MillPlus IT

NC Software
V5.10

Manual del Controllore

V1.0
09/2002

I'ndice

1. Introduzione

Stimatissimo cliente,

Il presente manuale vuole essere un ausilio per l'impiego e la programmazione del controllore.

La preghiamo di:
Leggere le informazioni riassunte in questo manuale, prima di avviare la sua nuova macchina. Riceverà importanti istruzioni sull'impiego della macchina e sulla sicurezza del funzionamento, in modo da poterla utilizzare in modo sicuro e efficace.

Alcune indicazioni per la sicurezza:

Questo manuale è assolutamente necessario per l'impiego sicuro della macchina.
E' necessario provvedere affinché esso si trovi nei pressi della macchina pronto per essere consultato.

Nessuno può lavorare sulla macchina anche per breve tempo senza il necessario addestramento - ricevuto all'interno dello stabilimento, tramite un istituto professionale oppure in un centro di addestramento -.

Leggere le Norme antinfortunistiche generali dell'associazione professionale di appartenenza.
Se queste non sono disponibili in azienda, richiederle al responsabile della sicurezza.

Rispettare le indicazioni relative all'impiego conforme.

Per mezzo delle costanti di macchina si realizza l'adattamento del controllore alla macchina. Una parte di tali costanti è accessibile all'utente. Attenzione!
Per apportare modifiche alle costanti, bisogna comprendere bene il loro significato e la loro funzione. In caso diverso si consiglia di rivolgersi al nostro servizio clienti.

Il controllore è equipaggiato con una batteria di backup, che conserva il contenuto della memoria per circa tre anni dopo che il sistema è stato disattivato. (Ma solo in caso di un accumulatore in perfetta efficienza!)

L'operatore dovrebbe sempre copiare i suoi programmi e i suoi dati specifici (per es. dati tecnologici, costanti di macchina ecc.) sul suo PC o su un disco floppy. In questo modo si evita che i dati vengano persi in modo irrecuperabile in caso di guasti del sistema o della batteria tampone.

Si riservano le modifiche alla costruzione, all'allestimento e agli accessori nell'interesse dello sviluppo. Dalle indicazioni, figure e descrizioni non può pertanto derivare alcuna rivendicazione. Si riserva la possibilità di errori.

Il costruttore della macchina utensile adatta le funzionalità utilizzabili di MillPlus IT alla relativa macchina impostando i parametri della macchina stessa. Per questo motivo, alcune delle funzioni descritte in questo manuale potrebbero non figurare fra quelle disponibili per il proprio MillPlus IT.

MillPlus ***IT*** è disponibile come sistema a processore singolo e doppio. Su tutti i punti in cui compare questo logo, vale la descrizione del sistema a processore doppio.

1.1 Software e funzioni MillPlus IT

Questo manuale descrive le funzioni disponibili nei MillPlus IT (hardware VME e LE4xx) a partire dai seguenti numeri di software NC
- V420 (LE4xx) Numero di software344 198-xx
- V500 (LE4xx) Numero di software del sistema a processore singolo349 643-xx
- V500 (LE4xx) Numero di software del sistema a processore doppio 360 476-xx
- V510 (LE4xx) Numero di software del sistema a processore singolo 358 643-xx
- V510 (LE4xx) Numero di software del sistema a processore doppio 358 644-xx

Il produttore della macchina adatta alla rispettiva macchina le prestazioni utilizzabili dei MillPlus IT attraverso i parametri di macchina. Pertanto in questo manuale sono descritte anche funzioni che non sono disponibili in qualunque MillPlus IT.
Le funzioni MillPlus IT che non sono disponibili in tutte le macchine, sono per esempio:
- Tornitura ampliata
- Misurazione utensile con il TT120/TT130
- Misurazione utensile con il sistema di misurazione laser
- Interfaccia Ethernet (TCP/IP)
- Autostart (programma di alvei a caldo)

Rivolgersi al produttore della macchina per conoscere il supporto individuale della macchina comandata.

1.2 Versione software V510

Avvertenza

Il software V510 funziona su sistemi a processore singolo e doppio.

Comando:

Funzione di gestione dei file dalla barra dei menu alla barra dei softkey
EASYoperate
Nel modo manuale, è stato aggiunto il menu di preparazione per la diagnosi degli assi e le macro della macchina

Comando: sistema a processore doppio
Disattivare l'azionamento
Ampliamento diagnosi/ausilio

Funzioni G aggiunte:

G33 Ciclo filettatura per tornitura
G106 Calcolo cinematico: disattivo
G108 Calcolo cinematico: attivo
G610 Monitoraggio rottura TT130
G61 Misurazione utensili da tornio TT130
G615 Misurazione utensili da tornio sistema laser D/S

Cicli di misurazione

G620 Misurazione angolo
G621 Misurazione posizione
G622 Misurazione spigolo esterno
G623 Misurazione spigolo interno
G624 Misurazione spigolo e angolo esterni
G625 Misurazione spigolo e angolo interni
G626 Misurazione spigolo retto esterno
G627 Misurazione spigolo retto interno
G628 Misurazione cerchio esterno
G629 Misurazione cerchio interno

Cicli di misurazione nel livello asimmetrico (G7):

G631 Misurazione posizione asimmetrica livello
G640 Rilevamento centro di tornitura cinematico

Cicli di foratura

G781 Foratura/centrinatura
G782 Foratura profonda
G783 Foratura profonda con rottura trucioli aggiuntiva
G784 Maschiatura
G785 Alesatura
G786 Tornitura interna
G790 Sfacciatura in tiro
G794 Maschiatura (interpolato)

Cicli di posizionamento (campione)

G771 Lavorazione su linea
G772 Lavorazione su quadrangolo
G773 Lavorazione su griglia
G777 Lavorazione su cerchio
G779 Lavorazione su posizione

Cicli speciali

G700 Tornitura in piano
G730 Fresatura per righe

Cicli di fresatura

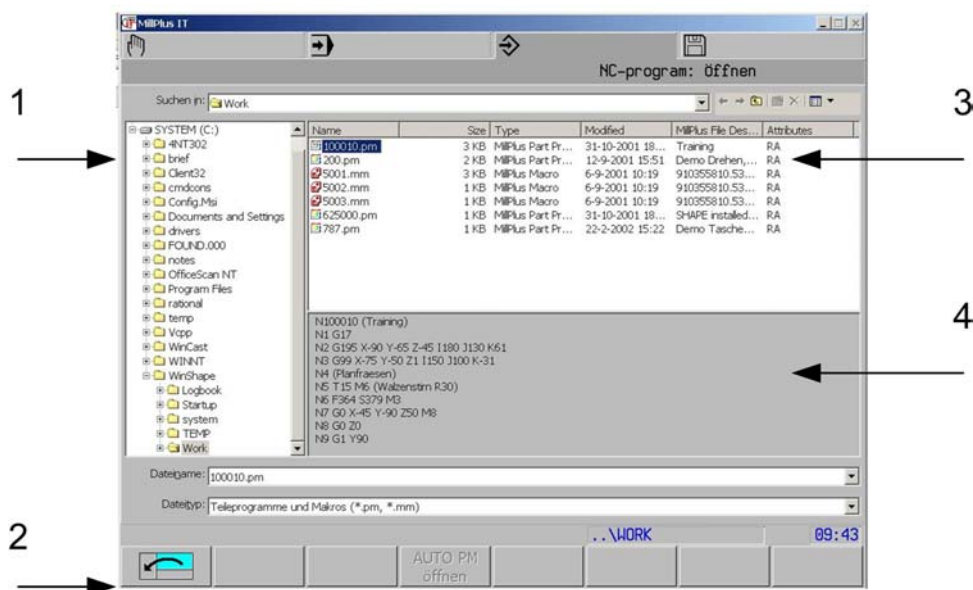
G787 Fresatura di tasche
G788 Fresatura di scanalature
G789 Fresatura tasca circolare
G797 Finitura tasca
G798 Finitura di scanalature
G799 Finitura tasca circolare

Funzioni modificate:

G4 Tempo di attesa in rotazioni
G320 ampliato con I1=63 fino a 65
G324 ampliato con I1=29 G106 o G108
G326 ampliato con indirizzo D7=
Design del ciclo: Piccole variazioni (POLLICI)

1.3 Introduzione del sistema a processore singolo/doppio

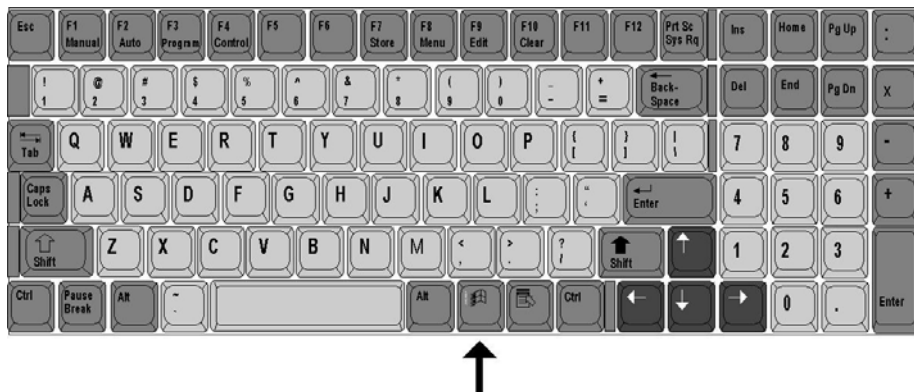
Sistema a processore singolo: SP
Sistema a processore doppio: DP
V500 e la versione successiva V510 sono in grado di eseguire entrambi i sistemi SP/DP.
DP-MillPlus ***IT*** dispone di un sistema operativo Windows sul front-end.

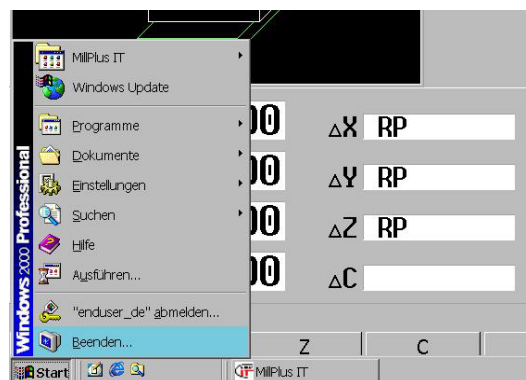
1.3.1 Gestione dei file DP

1 Elenco delle directory
2 Softkey per la selezione delle finestre
3 Contenuto della directory corrente
4 Riepilogo del file corrente

Avvertenza:

Il tasto touchpad sinistro consente di selezionare un file. Il tasto touchpad destro ha le stesse funzioni dei softkey. L'utilizzo del cursore e l'attivazione mediante doppio clic sono gli stessi previsti su Windows.

1.3.2 Disattivazione di MillPlus *IT* su un sistema a processore doppio

Premere innanzitutto il pulsante di **arresto di emergenza** per assicurarsi che i motori siano effettivamente spenti.

Premere il tasto Windows sulla tastiera del PC MillPlus ***IT***.

Windows aprirà la funzione "START".

Selezionare "Chiudi sessione..."

Windows richiede una conferma.

Se non fosse disponibile il tasto di arresto di emergenza, viene visualizzato il seguente messaggio

Nota
Se l'azionamento viene attivato, non è necessario attendere fino all'avvio del software. Appena inizia la procedura di avvio è, infatti, possibile premere Ctrl/Esc per passare alla procedura successiva.

2. Sicurezza

Simboli e spiegazioni:

Indica un immediato pericolo alle persone.

"PARTI SOTTO TENSIONE" Accesso solo tramite personale specializzato autorizzato! Indicazione di pericolo per parti sotto tensione, che devono essere scollegate prima di iniziare la riparazione.

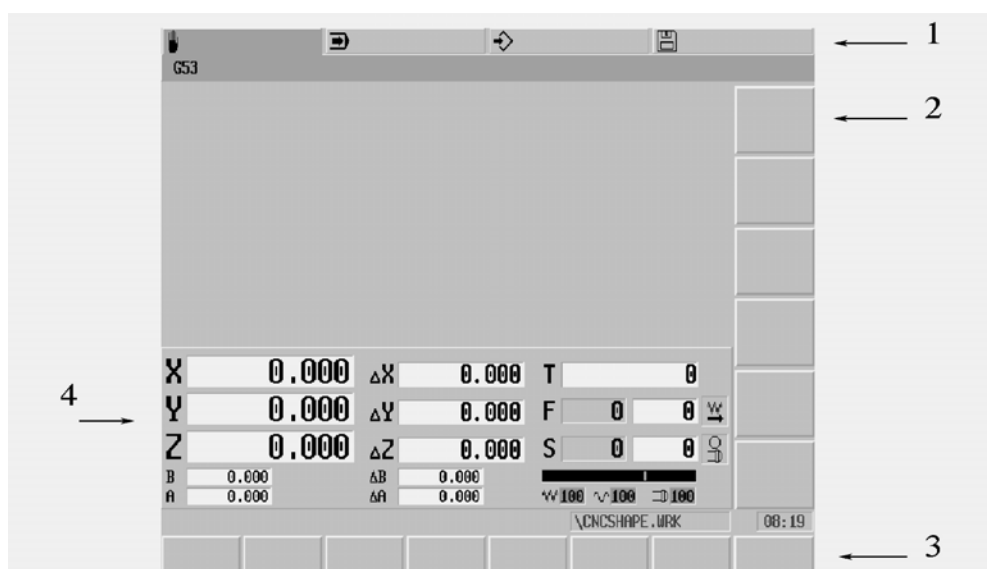
Vale per procedure di lavoro o di impiego che devono essere rispettate esattamente, per evitare rischi o infortuni alle persone. Anche per evitare danni agli impianti.

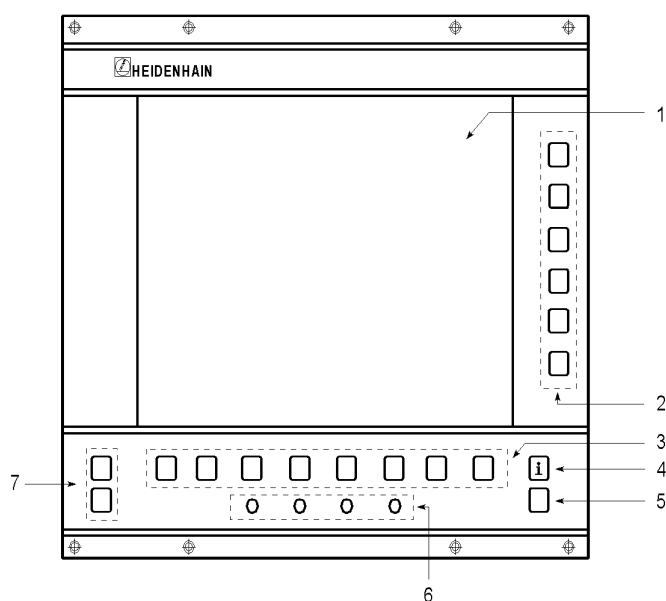
Vale per situazioni possibilmente pericolose per le persone.

Per particolarità tecniche che l'utente deve rispettare.

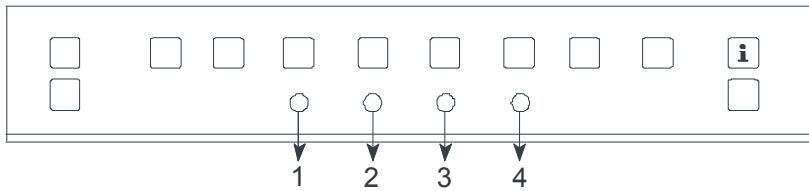
Oltre alle indicazioni del manuale di impiego, si devono rispettare le prescrizioni di sicurezza e antinfortunistiche generali.

3. Disposizione della tastiera / Struttura dello schermo

3.1 Schermo visualizzato

1 Campo di processo
2 Softkey delle funzioni di macchina
3 Softkey
4 Informazioni sulla macchina

3.2 Schermo e campo di comando della LE422

1 Schermo VGA
2 Softkey delle funzioni di macchina
3 Softkey
4 Tasto di guida
5 Tasto senza funzione
6 Controlli monitor VGA
7 Tasti senza funzione

3.2.1 Tasti regolazione video'

I tasti di regolazione video hanno diverse funzioni, a seconda del modo operativo scelto

Non è stata scelta nessuna funzione:

1	Smagnetizzazione
2-4	Richiamo menu di regolazione

Menu di regolazione a video:

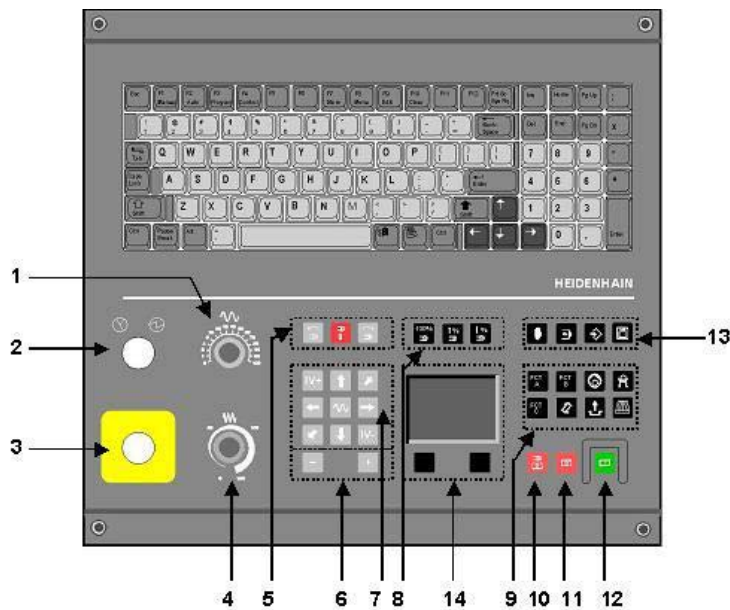
1	Abbandonare il menu di regolazione (le nuove regolazioni vengono conservate)
2	Spostare in basso l'evidenziazione del sottomenu (quando si raggiunge la riga inferiore del menu 1 e si preme nuovamente il tasto, viene selezionato automaticamente il menu 2)
3	Spostare in alto l'evidenziazione del sottomenu (quando si raggiunge la riga superiore del menu 2 e si preme nuovamente il tasto, viene selezionato automaticamente il menu 1)
4	Attivare il sottomenu evidenziato

Sottomenu a video:

1	Abbandonare il menu di regolazione (le nuove regolazioni vengono conservate)
2	Ridurre il valore Spostare la figura a sinistra o verso il basso
3	Ingrandire il valore Spostare la figura a destra o verso l'alto
4	Ritornare a menu 1 o menu 2 (le nuove regolazioni sono conservate)

Regolazioni del video

CONTRAST	Regolare contrasto
BRIGHTNESS	Regolare luminosità
H-POSITION	Regolare posizione orizzontale figura
H-SIZE	Regolare larghezza figura
V-POSITION	Regolare posizione verticale figura
V-SIZE	Regolare altezza figura
SIDE-PIN	Correggere distorsione a cuscino
TRAPEZOID	Correggere distorsione trapezoidale
ROTATION	Correggere posizione obliqua video
COLORTEMP	Regolare temperatura colore
R-GAIN	Regolare regolazione colore rosso
B-GAIN	Regolare regolazione colore blu
RECALL	Nessuna funzione

3.3 Campo di comando della macchina

1 Regolazione della velocità di spostamento rapido.
2 Macchina INSERITA
3 ARRESTO DI EMERGENZA
4 Regolazione della velocità di avanzamento
5 Mandrino Inserito a Destra, arresto, Inserito a Sinistra
6 Tasti di movimento assi per altri assi
7 Tasti di movimento assi e spostamento rapido
8 Regolazione del numero di giri del mandrino
9 Tasti funzione della macchina; la funzione dei tasti è determinata dal costruttore della macchina utensile. Consultare il manuale della macchina utensile utilizzata.
10 STOP avanzamento e mandrino
11 STOP avanzamento
12 START
13 Modi di funzionamento principali
14 Touchpad

Nota

I tasti (F11, F12, Num Lock, Prt Sc Sys Rq, Scroll Lock, Pause Break) sono privi di funzione e non dovrebbero essere premuti.

3.4 Volantino HR410 (HCU))

1 Arresto di emergenza

2 Volantino

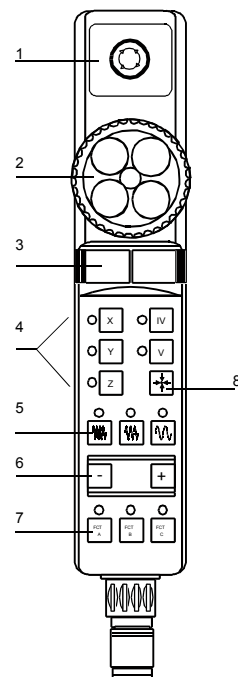
3. Tasti di sicurezza

4. Tasti per la selezione asse

5. Tasti per stabilire l'avanzamento lento, medio, rapido; gli avanzamenti vengono definiti dal produttore della macchina

6 Direzione in cui il CNC trasla l'asse selezionato

7 Tasti delle funzioni di macchina
gli avanzamenti vengono definiti dal produttore della macchina

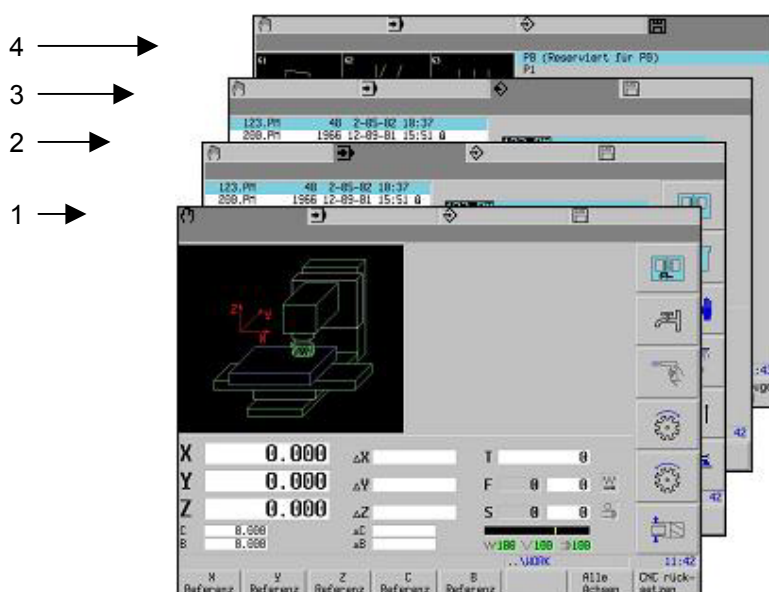
8. Tasto per rilevare la posizione effettiva
- Impostazione valore effettivo
- Misura utensile
- Editor

Le spie LED rosse segnalano quale asse e quale avanzamento è stato selezionato

3.4.1 Selezione/deselezione del volantino

Premendo il tasto di sicurezza sinistro si seleziona il volantino. Sopra a destra sullo schermo appare l'indicazione: HCU. La deselezione si realizza rilasciando il tasto di sicurezza sinistro.

Avvertenza

Il comando viene impostato dal produttore della macchina. Fare riferimento al manuale della macchina.

3.5 Concetto dei 4 processi

1. Modo manuale: Comando manuale
2. Automatico: Completamento del programma
3. Programma: Creazione del programma
4. Controlli: Gestione di tabelle, file e comunicazioni

Principio fondamentale:
tutti e 4 i livelli di processo funzionano in modo parallelo, con alcune limitazioni.

Esempio di funzioni parallele:
Nel processo automatico, è possibile che un programma venga completato mentre viene creato un nuovo programma contemporaneamente al processo automatico.

Esempio di una limitazione:
Se è attivo il processo di modo manuale, nessun programma verrà completato durante il processo automatico.

3.6 Uscita da una funzione

Premere di nuovo menu per uscire da una funzione o da un modo,

oppure

Per uscire da una funzione, selezionare un processo diverso; selezionando lo stesso livello di processo, è possibile avviare il livello di processo nel punto in cui è stato abbandonato. Si esce definitivamente da una funzione selezionando una nuova funzione all'interno dello stesso livello di processo.

.

3.7 Ritorno al precedente gruppo di softkey

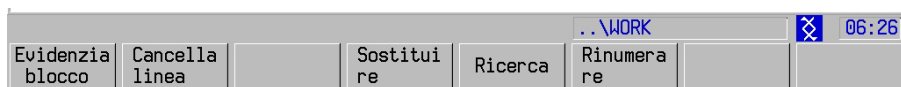
Ritorno — Premere per tornare al precedente gruppo di softkey, se disponibile.

3.8 Gruppi di softkey overlay

Oltre al gruppo di softkey attuale, nello stesso modo possono essere attivi altri gruppi di softkey.

Gruppo di softkey utente per l'editing dei programmi DIN/ISO
Premere 2 volte il tasto di un modo di funzionamento:

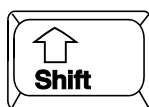
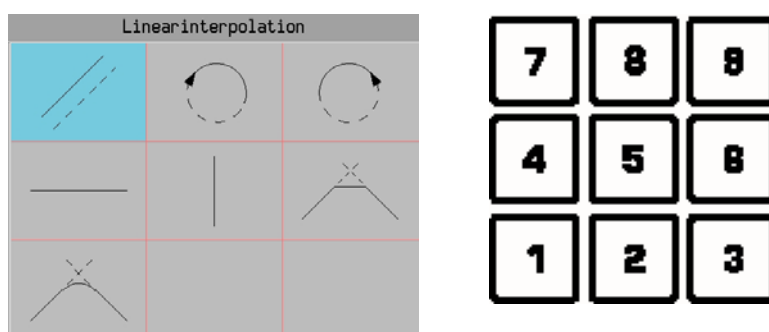
Esempio

Gruppo di softkey per l'editing

Gruppo di softkey Info

Utensile — Indicazione degli utensili inseriti nella tabella utensili.

Spostamento zero — Indicazione della tabella spostamenti di origine.

Funzione G — Indicazione della lista funzioni G.

3.9 Commutazione tra caratteri maiuscoli e minuscoli

3.10 Selezione nel menu Easy Operate, ICP e IPP

1. Per mezzo dei tasti cursore è possibile spostarsi nel menu verso sinistra, destra, in alto e in basso.La selezione viene attivata con il tasto ENTER.

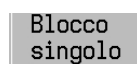
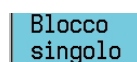
2. Oppure premendo un tasto numerico 1-9. Il tasto ENTER non viene utilizzato.

3.11 Selezione rapida del modo

Numero in modalità a due cifre. (1.Cifra:Menu Posizione, 2.Cifra:Modalità Posizione)

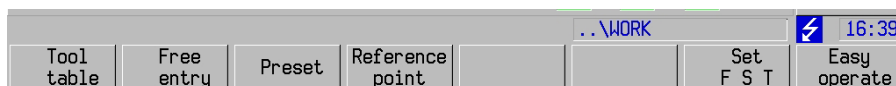
Esempio: Selezione ore

3.12 Softkey di stato

L'indicatore di stato dei softkey informa sullo stato attuale. Esempio:

Softkey grigio (Softkey non attivo)

Softkey blu (Softkey attivo)

3.13 Softkey utente

I softkey utente consentono l'esecuzione rapida delle funzioni di uso comunes.

I softkey utente compaiono quando si preme il tasto del modo principale nel modo principale attuale.

Premendo di nuovo, i softkey utente scompaiono e la precedente funzione ritorna di nuovo attiva.

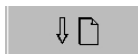
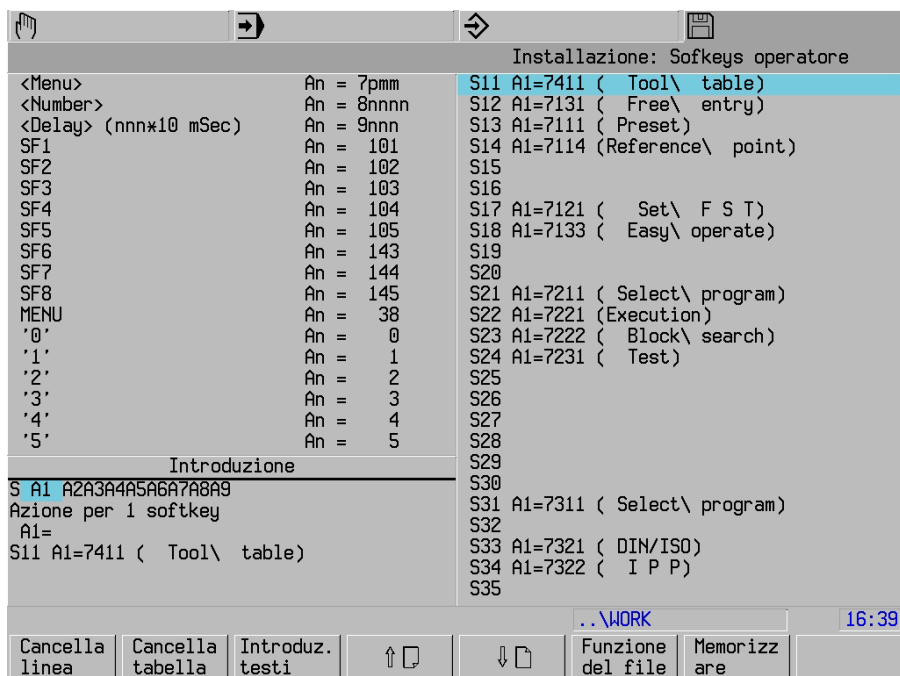
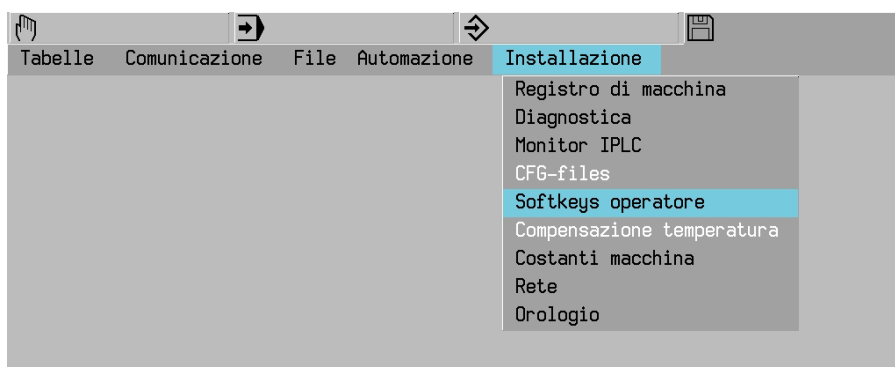
3.13.1 Definizione dei softkey utente

Ricerca finestra

Tabella dei tasti

<table>
<tr><th>Taste Befehl</th><th>Aktions-
Wert</th><th>Taste Befehl</th><th>Aktions-
Wert</th></tr>
<tr><td>direct menu command</td><td>7000-7499</td><td><-- (Cursor left)</td><td>49</td></tr>
<tr><td>number command</td><td>80000-89999</td><td>^ (Cursor Up)</td><td>51</td></tr>
<tr><td>Delay command</td><td>9000-9999</td><td>v (Cursor Down)</td><td>52</td></tr>
<tr><td>hor. softkey 1</td><td>101</td><td>--> (Cursor right)</td><td>50</td></tr>
<tr><td>hor. softkey 2</td><td>102</td><td>clear</td><td>15</td></tr>
<tr><td>hor. softkey 3</td><td>103</td><td>escape</td><td>166</td></tr>
<tr><td>hor. softkey 4</td><td>104</td><td>back space</td><td>154</td></tr>
<tr><td>hor. softkey 5</td><td>105</td><td>key pad "."</td><td>39</td></tr>
<tr><td>hor. softkey 6</td><td>143</td><td>key pad "="</td><td>40</td></tr>
<tr><td>hor. softkey 7</td><td>144</td><td>key pad "+"</td><td>45</td></tr>
<tr><td>hor. softkey 8</td><td>145</td><td>key pad "-"</td><td>46</td></tr>
<tr><td>menu</td><td>38</td><td>key pad "/"</td><td>47</td></tr>
<tr><td>number "0"</td><td>0</td><td>key pad "*"</td><td>48</td></tr>
<tr><td>number "1"</td><td>1</td><td>help</td><td>153</td></tr>
<tr><td>number "2"</td><td>2</td><td>store/select</td><td>53</td></tr>
<tr><td>number "3"</td><td>3</td><td>tab</td><td>171</td></tr>
<tr><td>number "4"</td><td>4</td><td>ASCII "("</td><td>1044</td></tr>
<tr><td>number "5"</td><td>5</td><td>ASCII ")"</td><td>1045</td></tr>
<tr><td>number "6"</td><td>6</td><td>ASCII "*"</td><td>1046</td></tr>
<tr><td>number "7"</td><td>7</td><td>ASCII "+"</td><td>1047</td></tr>
<tr><td>number "8"</td><td>8</td><td>ASCII ","</td><td>1048</td></tr>
<tr><td>number "9"</td><td>9</td><td>ASCII "-"</td><td>1049</td></tr>
<tr><td>process manual</td><td>139</td><td>ASCII "."</td><td>1050</td></tr>
<tr><td>process automatic</td><td>162</td><td>ASCII "/"</td><td>1051</td></tr>
<tr><td>process program</td><td>140</td><td rowspan="2">ASCII "0"
|
ASCII "9"</td><td rowspan="2">1052
|
1061</td></tr>
<tr><td>process control</td><td>141</td></tr>
<tr><td>store</td><td>53</td><td rowspan="2">ASCII "A"
|
ASCII "Z"</td><td rowspan="2">1068
|
1094</td></tr>
<tr><td>enter</td><td>54</td></tr>
<tr><td>insert</td><td>168</td><td rowspan="2">ASCII "a"
|
ASCII "z"</td><td rowspan="2">1101
|
1127</td></tr>
<tr><td>home</td><td>176</td></tr>
<tr><td>page Up</td><td>170</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>delete</td><td>163</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>end</td><td>165</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>page Down</td><td>169</td><td></td><td></td></tr>
</table>

Processo manuale: da S11 a S18 (Softkey 1-8)
Processo automatico: da S21 a S28 (Softkey 1-8)
Processo programma: da S31 a S38 (Softkey 1-8)
Processo controllo: da S41 a S48 (Softkey 1-8)

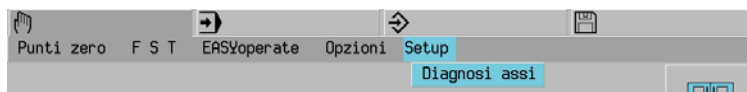
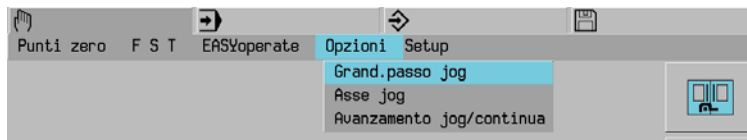
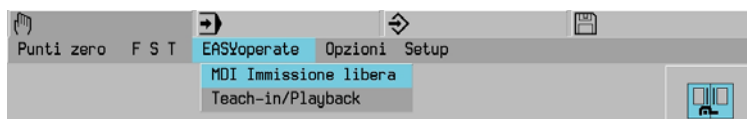
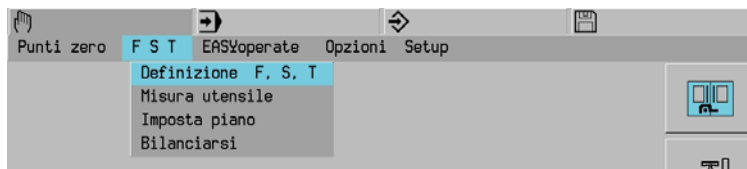
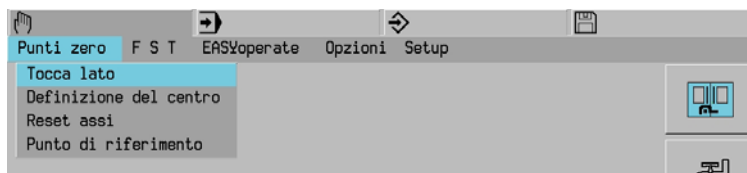
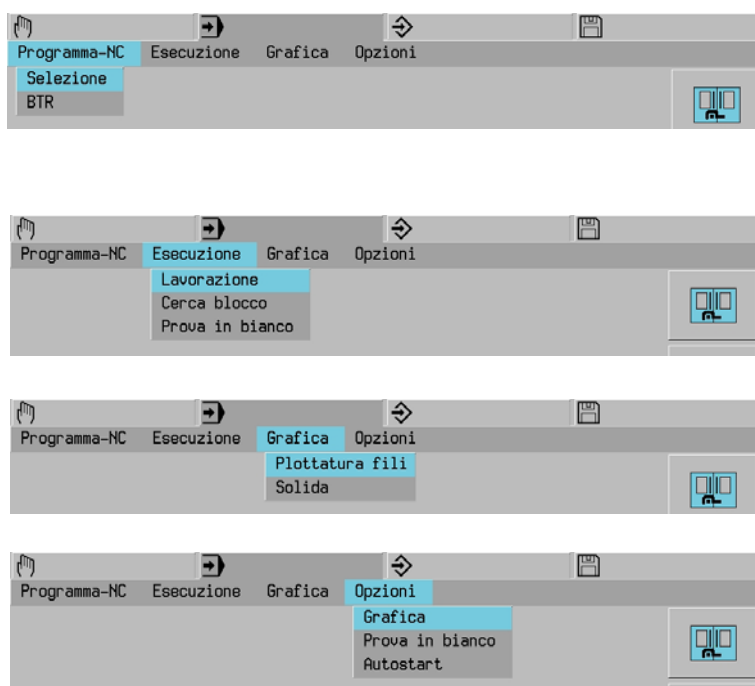
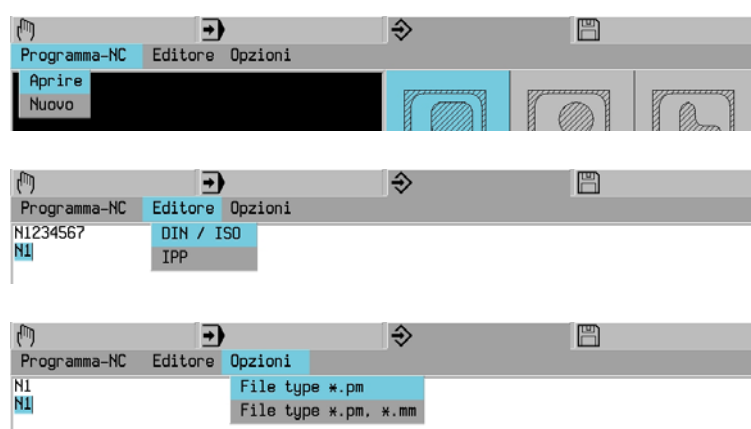
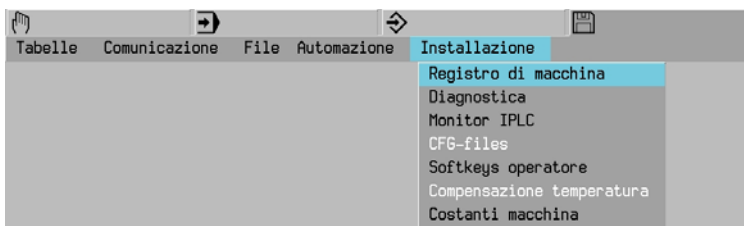
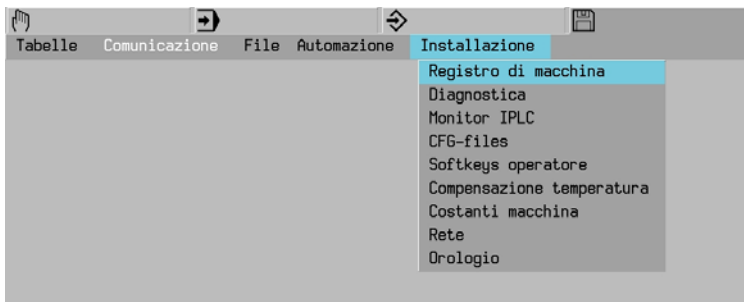
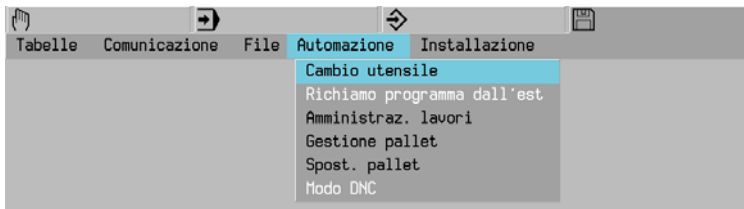
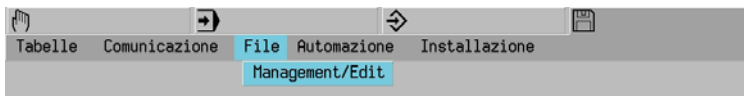
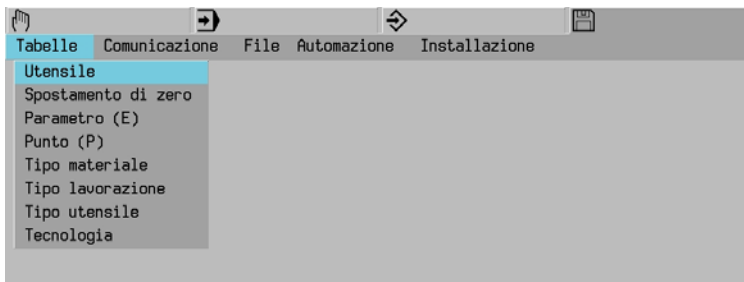
Introduzione testo softkey:

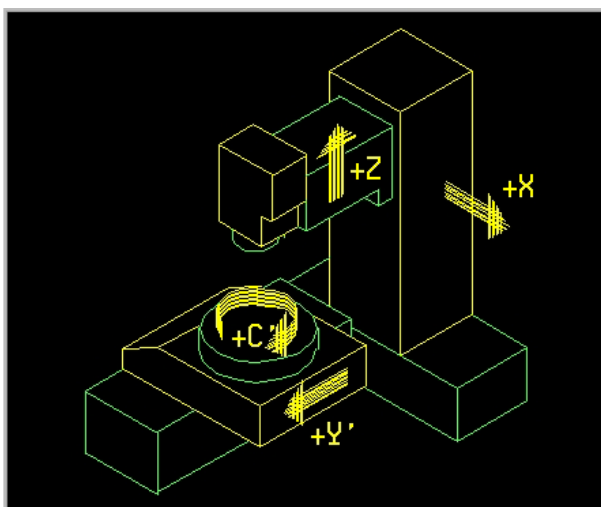
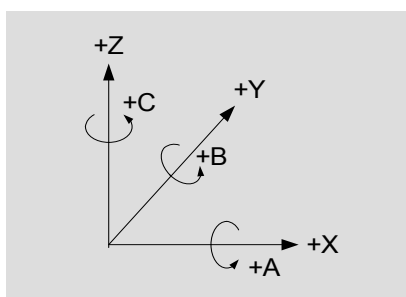
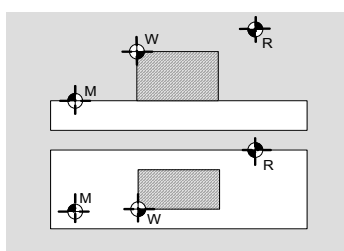
Introduz.
testi

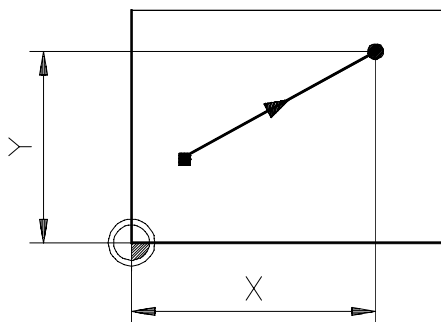
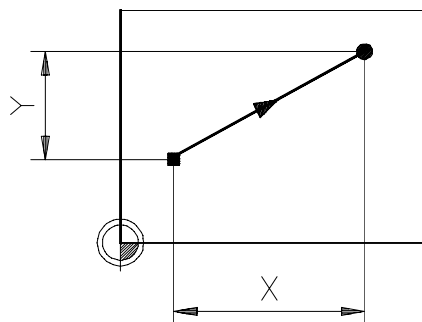
- Il testo softkey deve stare tra parentesi.
- 2 righe, massimo 9 caratteri per riga.
- il carattere"\" definisce l'interruzione di riga.

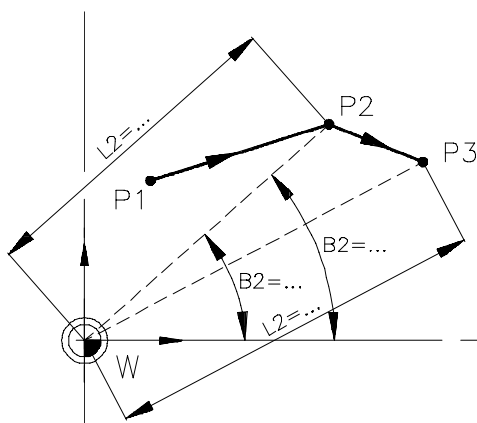
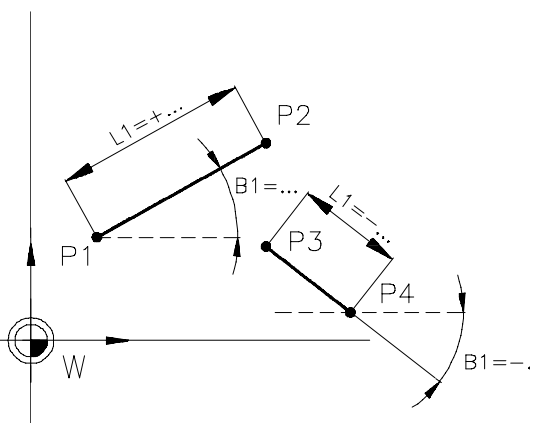
Esempi

SF1:	S31 A1=38 A2=1 A3=1	Selezione File\Programma
SF3:	S33 A1=38 A2=2 A3=1	Introduzione\DIN/ISO

3.14 Processo manuale

3.15 Processo automatico

3.16 Processo programma

3.17 Processo controllo

4. Coordinate pezzo

4.1 Sistema di coordinate e direzioni di movimento

4.2 Assi

4.3 Origini

R.Riferimento.di macchina
M Punto di zero macchina
W Punto di zero pezzo

4.4 Coordinate cartesiane

Coordinate assolute (G90) Coordinate incrementali (G91)

La programmazione assoluta/incrementale parola per parola (X90,X91,Y90...) è indipendente dal sistema di misura modalmente valido G90/G91.

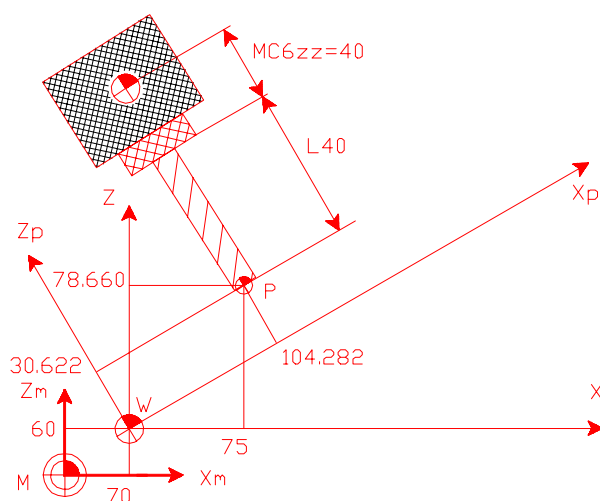
4.5 Coordinate polari

Coordinate assolute (G90) Coordinate incrementali (G91)

La programmazione in coordinate polari non viene influenzata dalla programmazione assoluta/incrementale parola per parola.

Nota

Se si è programmato un punto polare (vedere G9), i blocchi di programma a programmazione polare (angolo e lunghezza) non si riferiscono più all'origine, bensì all'ultimo punto polare programmato.

4.5.1 Assegnazione delle coordinate polari

Coordinate polari	Asse di riferimento angolare	Movimento B1=+
X Y G17	+X	+X nach +Y
Z X G18	+Z	+Z nach +X
Y Z G19	+Y	+Y nach +Z

4.6 Coordinate FSP

L'indicazione della posizione sullo schermo può commutare tra la posizione nel piano G7 (Xp,Zp) o in coordinate di macchina (X,Z).
Entrambe sono basate sull'origine attiva G52 + G54 + G92/G93.

5. Avvio della macchina / Riferimento di macchina

5.1 Avvio della macchina (Esempio)

Interruttore generale EIN

Il controllore e i sistemi di misura ricevono l'alimentazione elettrica

Pericolo di infortuni causati dalla tensione elettrica!
Non toccare componenti aperti nell'armadio elettrico, potrebbero essere sotto tensione.

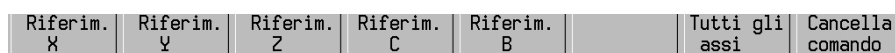
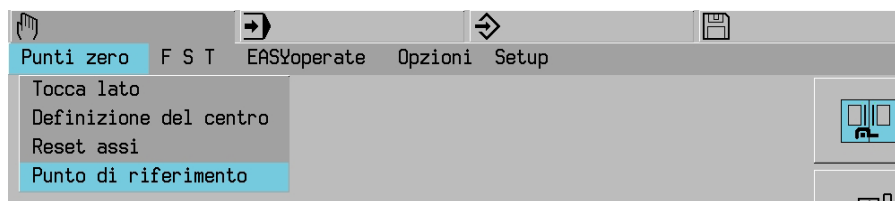
Prima dell'accensione o della messa in funzione della macchina, verificare che non sussistano pericoli per le persone, favoriti dalla macchina in movimento.

Assicurarsi che solo personale autorizzato operi sulla macchina!

Sbloccare l'interruttore di EMERGENZA.

Premere Macchina EIN (tenere premuto il tasto) e CLEAR.

Avviare e chiudere il software su un sistema a processore doppio, vedere il capitolo 3

5.2 Posizionamento sul riferimento di macchina

Selezione di uno

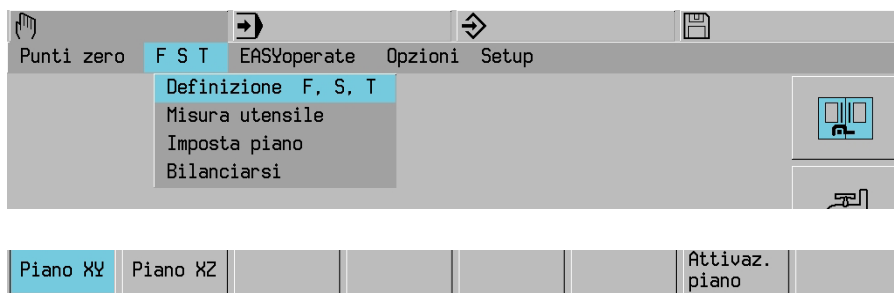
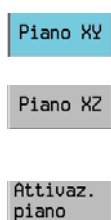
o più assi

Posizionamento sul riferimento di macchina (RPF)

Avvertenza

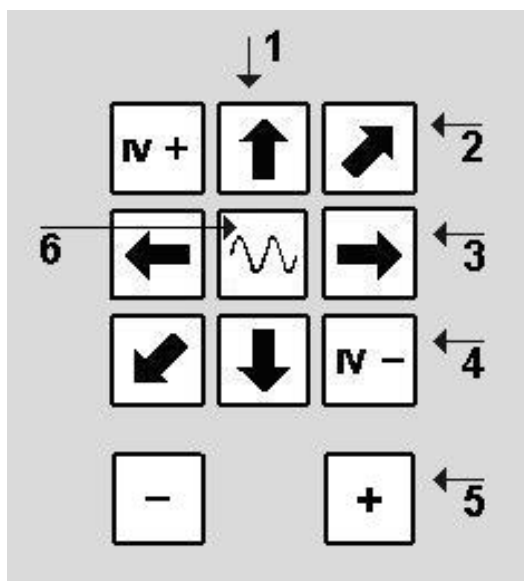
Pericolo di collisione!
Prima del posizionamento sul riferimento di macchina i fine corsa software non sono attivi, e le slitte degli assi possono spostarsi fino alla battuta meccanica.
Prima del posizionamento sul riferimento di macchina, l'operatore deve controllare che durante il posizionamento non si verifichi alcuna collisione sulla macchina!

5.3 Impostazione del piano

Tramite softkey si può selezionare il piano di lavorazione. Nel programma di lavorazione le la funzione G17, G18 o G19 prevale e l'impostazioni tramite softkey viene sovrascritta.

Selezione del piano

6. Comando manuale

Gli assi della macchina possono essere traslati manualmente sia in modo continuo che secondo passi di movimento regolabili. La velocità di traslazione può essere regolata con l'override avanzamento. Si possono anche traslare due assi contemporaneamente. Anche il mandrino di lavoro può essere spostato manualmente. L'asse aggiuntivo ovvero il mandrino deve essere prima selezionato. Si devono prima selezionare gli altri assi, per es. quinto asse o mandrino.

6.1 Spostamento degli assi

La traslazione degli assi si realizza tramite i tasti di movimento assi.

1. Asse Z 2 Asse Y
3 Asse X 4 Asse 4
5 Asse 5 6 Movimento rapido

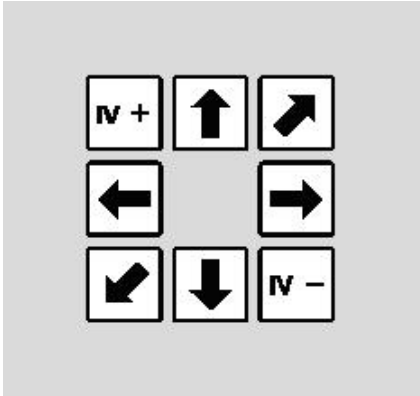
Avvertenza

Selezionare l'asse 4 con mc153.
Selezionare l'asse 5 con mc154.

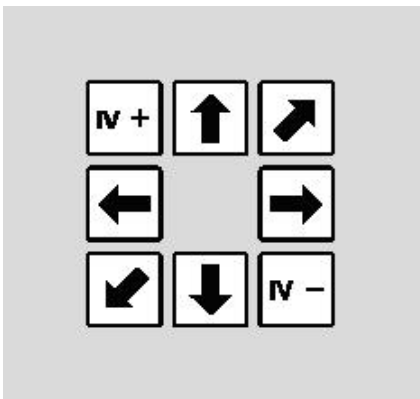
6.1.1 Spostamento a passi, traslazione continua

Determinazione, **premendo il tasto di movimento asse, se l'asse macchina deve traslare in modo continuo o a passi .**

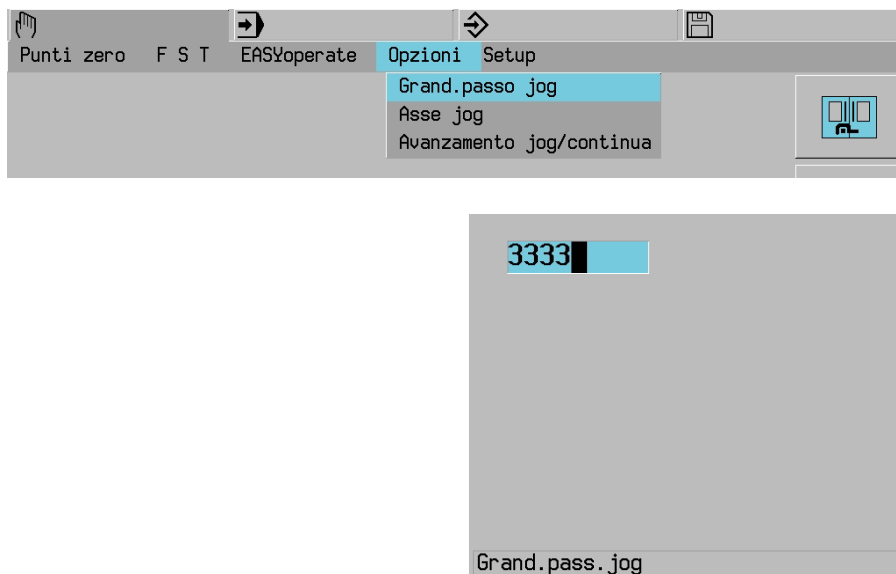
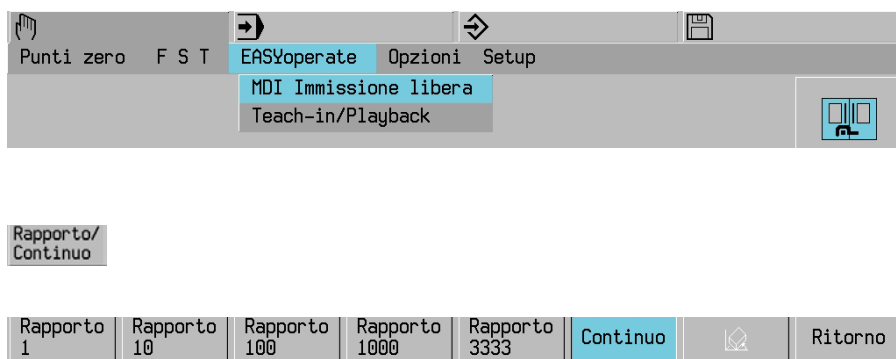
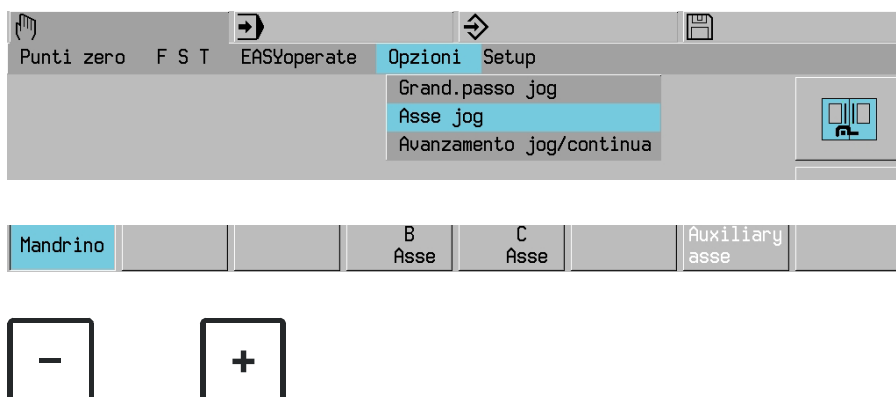
6.1.2 Movimento continuo

Traslazione continua con il tasto di movimento assi e di start. L'asse trasla fino a quando il tasto viene tenuto premuto.

Premere contemporaneamente con

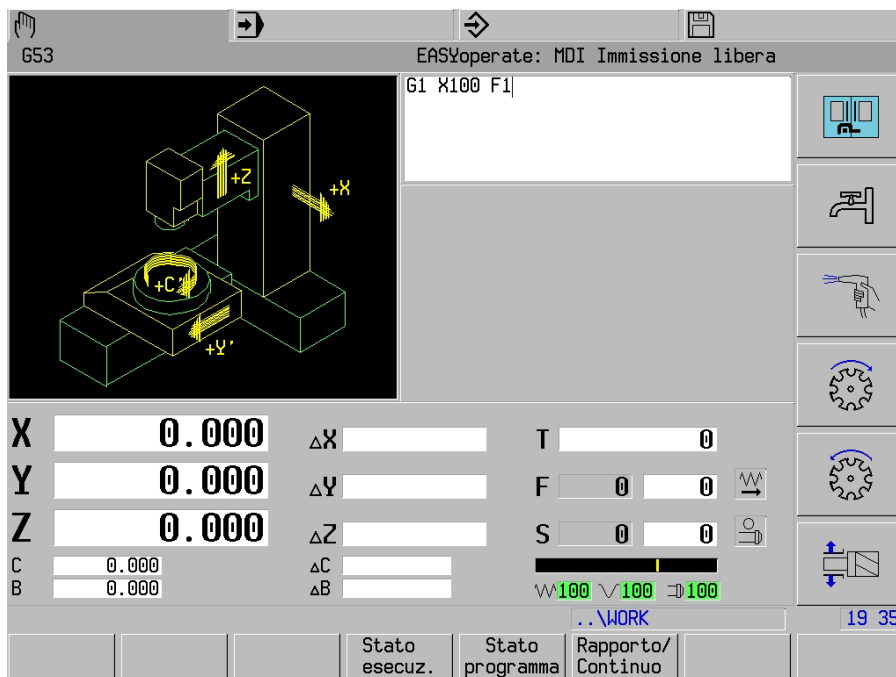
-Avanzamento da MC
-Si possono spostare al massimo 2 assi contemporaneamente.
-Arresto con il tasto 'avanzamento-STOP' oppure 'avanzamento e mandrino-STOP'

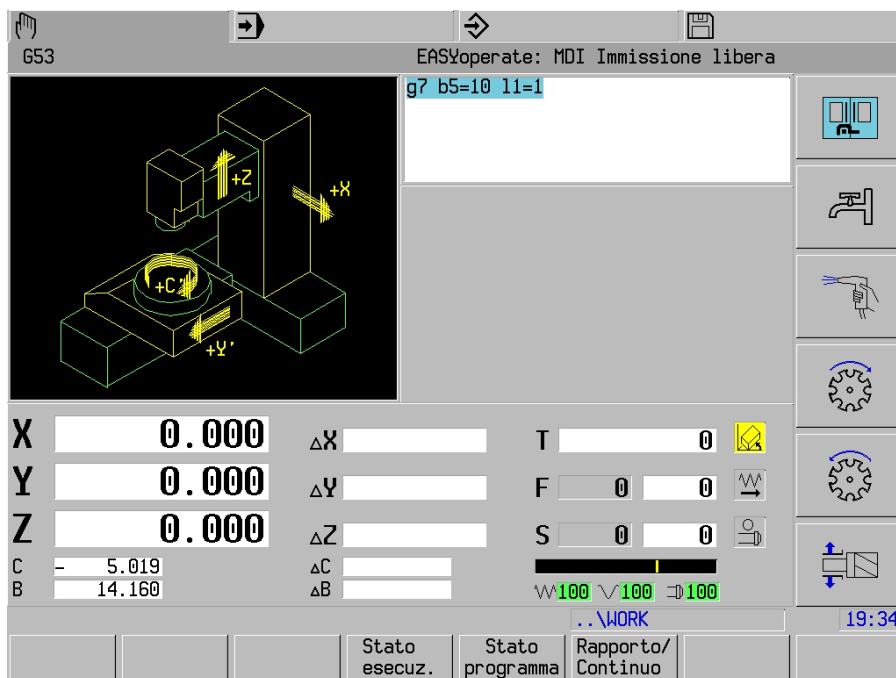
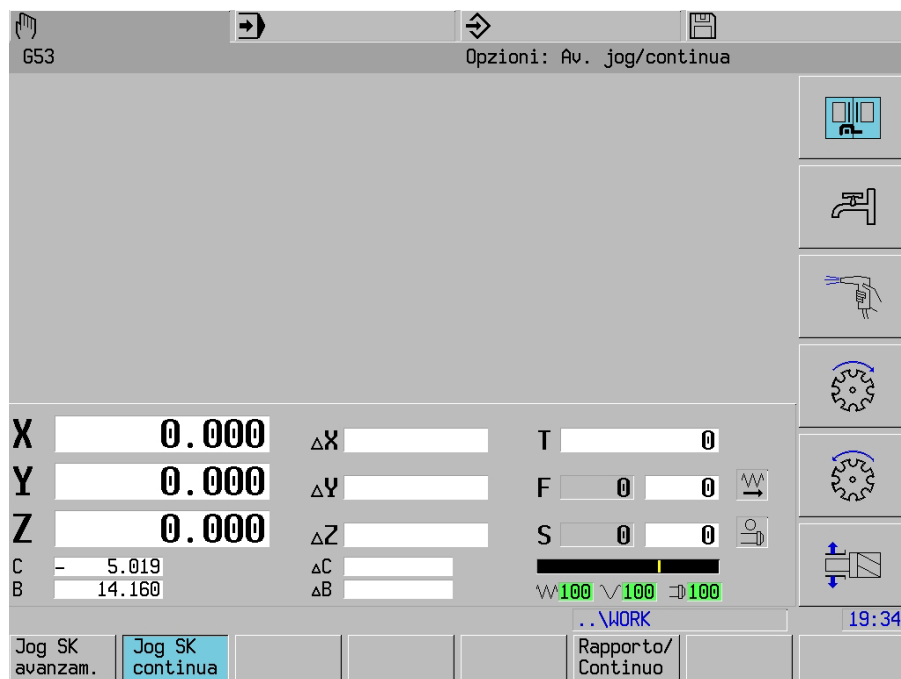
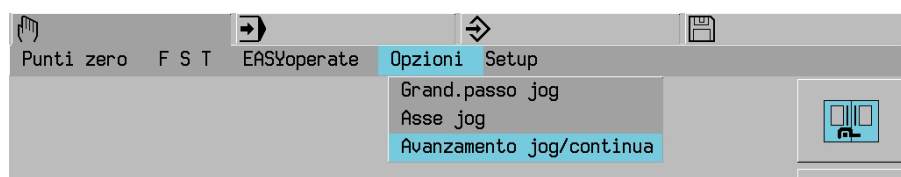
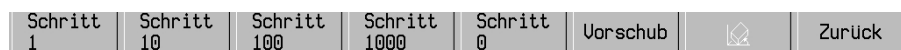
6.1.3 Movimento rapido

Premere contemporaneamente con:

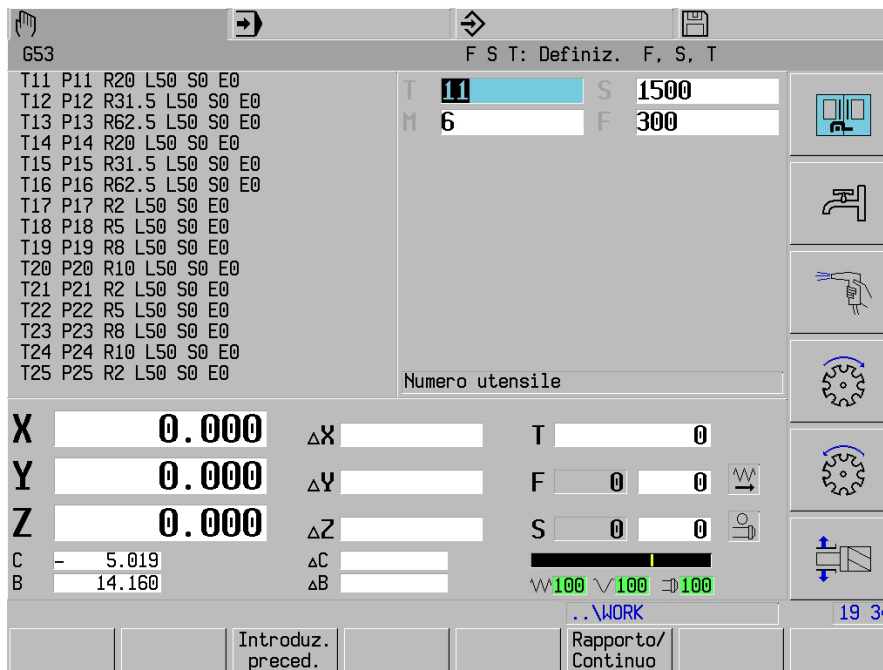
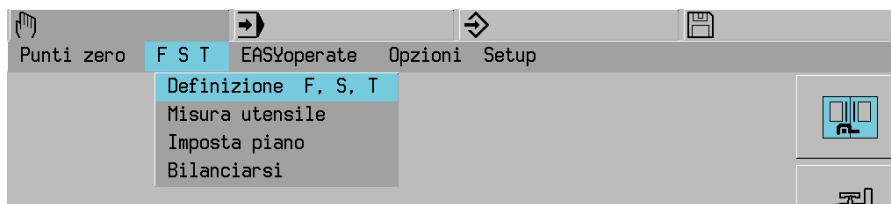
6.1.4 Dimensione libera del passo

Con la dimensione del passo libera si può regolare l'opportuno passo di traslazione della macchina.

Utilizzare la dimensione libera del passo:

6.1.5 Spostamento del mandrino e di altri assi

6.2 Posizionamento in FSP

Dopo aver attivato "Piano di lavorazione libero" è possibile eseguire il posizionamento nel piano FSP oppure degli assi di macchina.

Posizionamento nel piano di lavorazione libero.

Rapporto/ Continuo

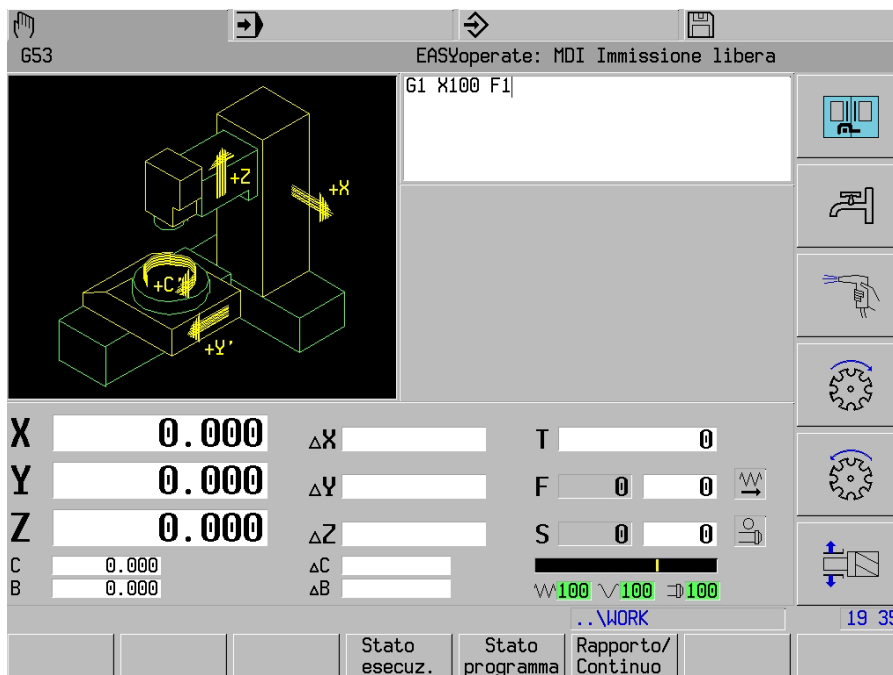
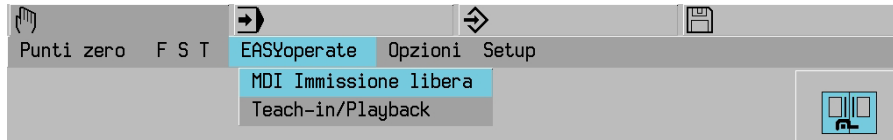
Posizionamento degli assi di macchina.

6.3 Commutazione di processo avanzamento/continuo

Rapporto/ Continuo

6.4 Introduzione F, S, T

Introduzione del numero di utensile, numero di giri del mandrino, avanzamento e funzione M.

Attivazione del cambio utensile

Inserimento del mandrino (M3 o M4)

7. Introduzione libera (MDI)

7.1 Introduzione libera

Introduzione di un'istruzione nella riga di comando con successiva esecuzione.

Introdurre tramite tastiera l'indirizzo e i dati di indirizzo.

Eseguire il blocco di programma.

Quando l'esecuzione del blocco è terminata, il modo introduzione libera rimane attivo.

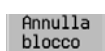
Nota

Quando si avvia un inserimento libero, tale inserimento viene memorizzato nel buffer MDI.
Gli inserimenti avviati precedentemente sono raggiungibili mediante i tasti cursore ⇩ e ⇧.
Il buffer MDI può contenere al massimo 15 inserimenti. Ulteriori nuovi inserimenti nel buffer cancellano gli inserimenti più vecchi.
L'ultima posizione del buffer MDI è sempre vuota.

Vedere anche il capitolo Easy Operate.

7.2 Interruzione di un blocco (MDI)

o

Interruzione blocco di programma

Annulla blocco

Il blocco attuale viene interrotto.

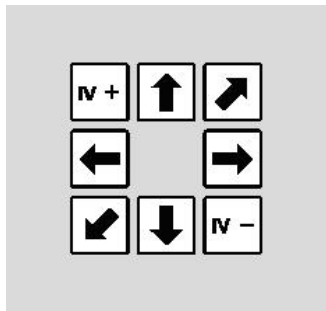
8. Impostazione del valore di asse

Nel caso di "Tocca lato", "Definizione del centro" e "Reset assi" esiste la possibilità, dopo la selezione del tasto softkey "Selezione origine", di annullare gli spostamenti di origine attuali.

8.1 Definizione dello spigolo

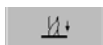
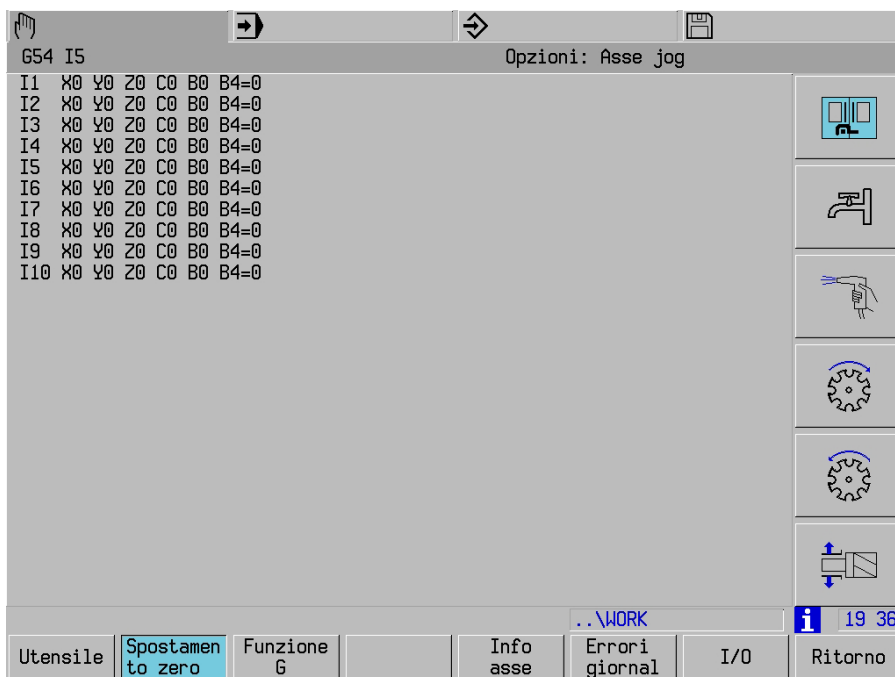
Selez.
pto. zero

Introduzione spostamento punto zero

Attivaz. ZPS

Posizionamento sullo spigolo

introdurre i valori di spostamento (X, Y, Z, R)

Premere il softkey dalla cui direzione è stato eseguito il posizionamento sullo spigolo. Lo spostamento di origine viene calcolato per l'asse e la direzione selezionati e memorizzato nella memoria di spostamento di origine. Il valore di spostamento viene inserito nella visualizzazione asse attuale.

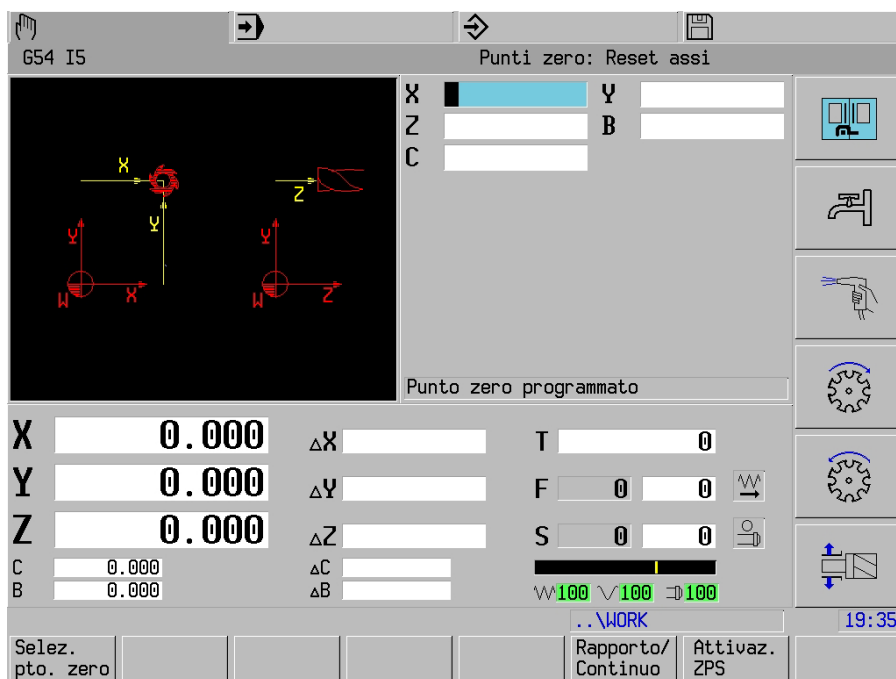
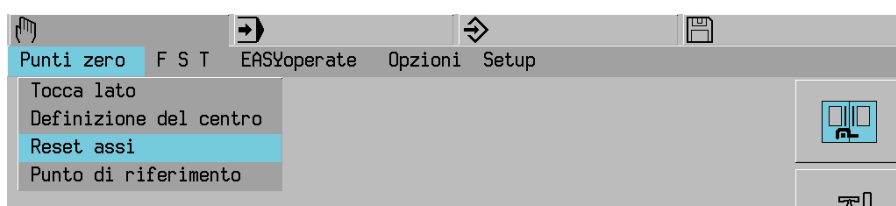
fino

Visualizzazione della memoria spostamenti di origine.

8.2 Definizione del centro

Procedura: Come per la definizione dello spigolo.

Attivaz. ZPS — Attivare i dati nel piano principale

Attivare i dati nell'asse utensile

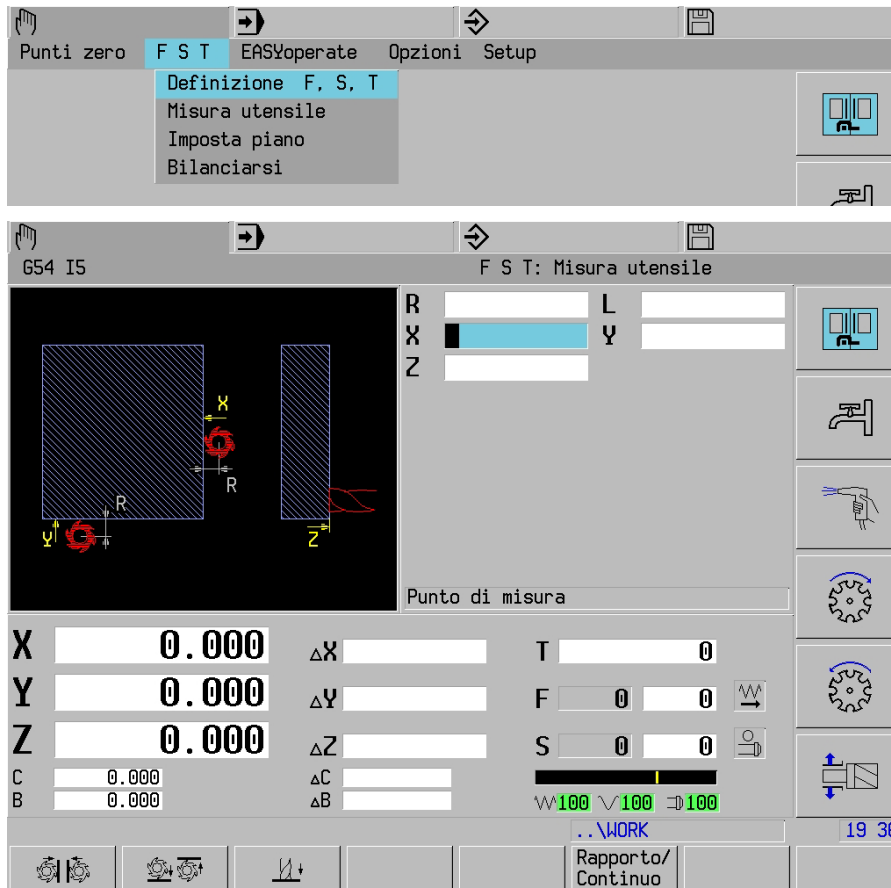
8.3 Impostazione del valore attuale

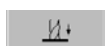
Per la lavorazione del pezzo, i punti di zero macchina devono essere messi in riferimento reciproco. Il punto di zero pezzo viene determinato dall'operatore e comunicato al controllore tramite lo spostamento di origine.

- Selezione dell'origine.
- Posizionamento con i tasti di movimento degli assi.
- Introduzione dei valori effettivi degli assi.

Trasferimento dei valori attuali degli assi nella visualizzazione asse e trasferimento delle origini nella tabella spostamenti di origine.

8.4 Misura dell'utensile

Con la misura dell'utensile, i valori di compensazione utensile (raggio e lunghezza) vengono rilevati per l'utensile attivo. I valori di compensazione rilevatie vengono trasferiti nella tabella utensile.

Esempio di misura della lunghezza utensile.
- Attivazione dei piani di lavorazione (per es. G17)
- Attivazione degli spostamenti di origine (per es. G54 o G54 I10)
- Cambio utensile nel mandrino (per es. T1)

Sotto R e L vengono visualizzati i dati di utensile attuali
Misura della lunghezza:
- Introdurre la posizione di riferimento (per es. Z0).
- Posizionarsi sulla posizione di riferimento.
- Determinare la lunghezza utensile con il softkey F3.

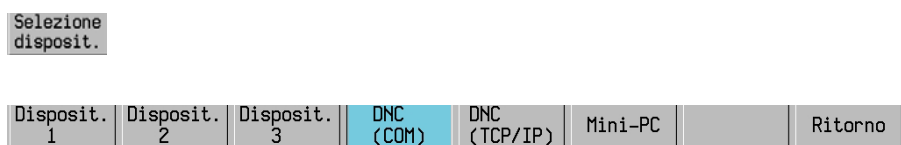
Misura del raggio:
- Introdurre la posizione di riferimento (per es. X20).
- Posizionarsi sulla posizione di riferimento.
- Determinare il raggio utensile con il softkey F1 o F2.

Nota

Per maggiori informazioni vedere il capitolo Utensili.

9. Importazione/esportazione e gestione dei dati

La trasmissione dei dati non è attiva nel sistema doppio. I file di una tabella vengono immessi attraverso Gestione risorse.

9.1 Trasmissione dei dati

9.2 Adattamento del controllore alla periferica

Nota

Costanti macchina per gli apparecchi:

900-	910-	920-	780-783	790-	797-
908	918	928	930-936	795	799

Numero di blocco > 9000, vedere la lista delle costanti di macchina dell'operatore (MC772-774).

9.3 Abbreviazioni dei nomi di memoria

Avvertenza

- Con mc84=0 il valore dello spostamento di origine è ZO.ZO e con mc84>0 ZE.ZE.

9.4 Caricamento

9.4.1 Caricamento di programma (PM,MM)

Selezionare PM o MM.

Selezionare il programma principale o la macro dalla lista..

9.4.2 Caricare le tabelle (TM..PO)

Selezionare il programma principale o la macro dalla lista.

Avvertenza

Dopo il caricamento le tabelle di tecnologia devono essere salvate sul disco fisso in modo che queste possano essere di nuovo attivate dopo il disinserimento/inserimento del controllore (il CNC salva sempre nella directory di Startup).

9.5 Trasferimento

9.5.1 Salvataggio dei dati

L'utente dovrebbe copiare regolarmente i propri programmi (PM e MM) e i dati specifici (es. dati tecnologici, costanti della macchina, utensili, ecc.) sul proprio PC o su dischetto. In tal modo si evita la perdita irrevocabile di dati.

9.5.2 Trasferimento di programma (PM,MM)

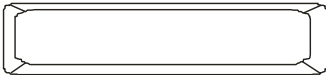
Selezionare il programma principale o la macro dalla lista.

Selezionare il programma

9.5.3 Trasferimento di tabella (TM-LB)

Selezionare la tabella dalla lista.

9.6 Mini-PC

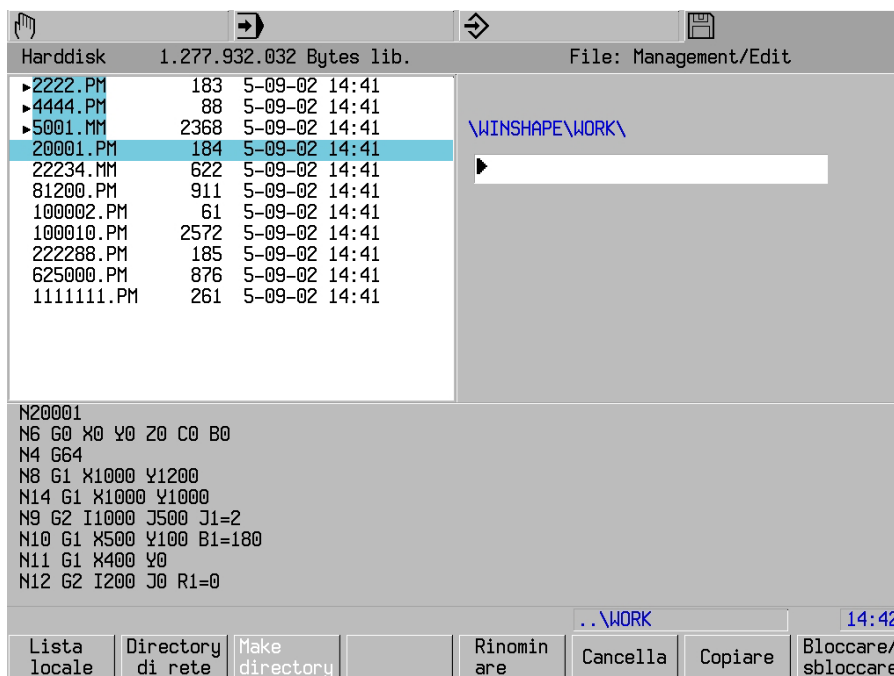
Drive per dischi floppy 3,5"

9.7 Selezione di file

Selezione di un file

Selezione di un file. Commuta tra <selezionato>/<non selezionato> per il file sul quale si trova il cursore; il cursore salta al file successivo.

Selezione di tutti i file della directory

Tutte le selezioni vengono cancellate

I file selezionati si riconoscono dal segno ➢ anteposto al nome.

Nei seguenti menu i file possono essere selezionati in questo modo:
File management/modificare:
- Cancella file
- Attributo file

Comunicazione:
- Esporta
- Importa

Note:

Se si selezionano più file sorgente, il file di destinazione indicato non viene accettato. Come destinazione viene assunta la directory di destinazione.
Il file su cui si trova il sensore non viene considerato se non è stato precedentemente selezionato.

9.8 Gestione dei file

Al momento della consegna, su un disco fisso viene creata una struttura di directory. La struttura è la seguente:

\STARTUP
-WORK
-TEMP

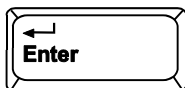
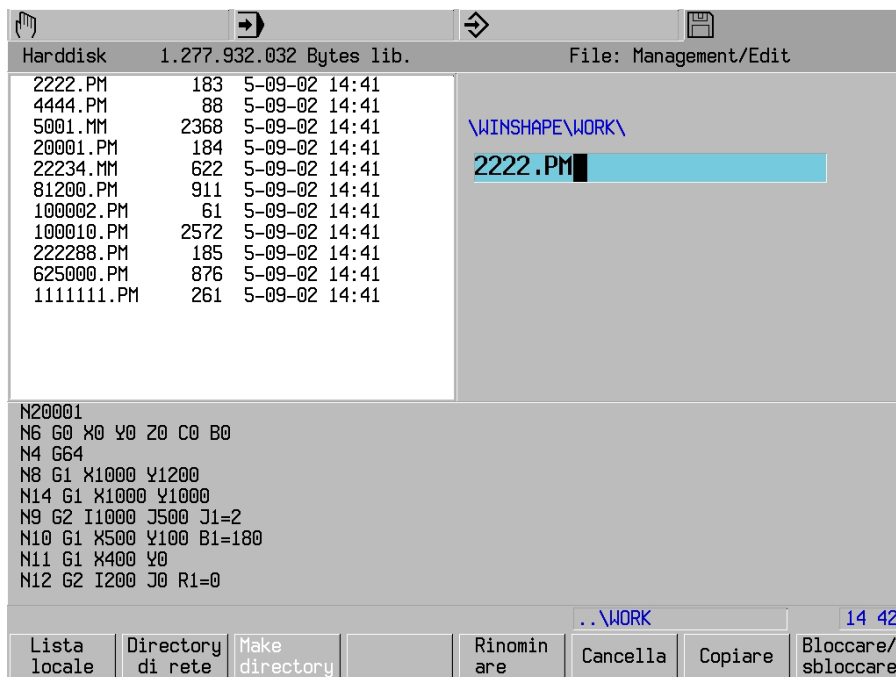
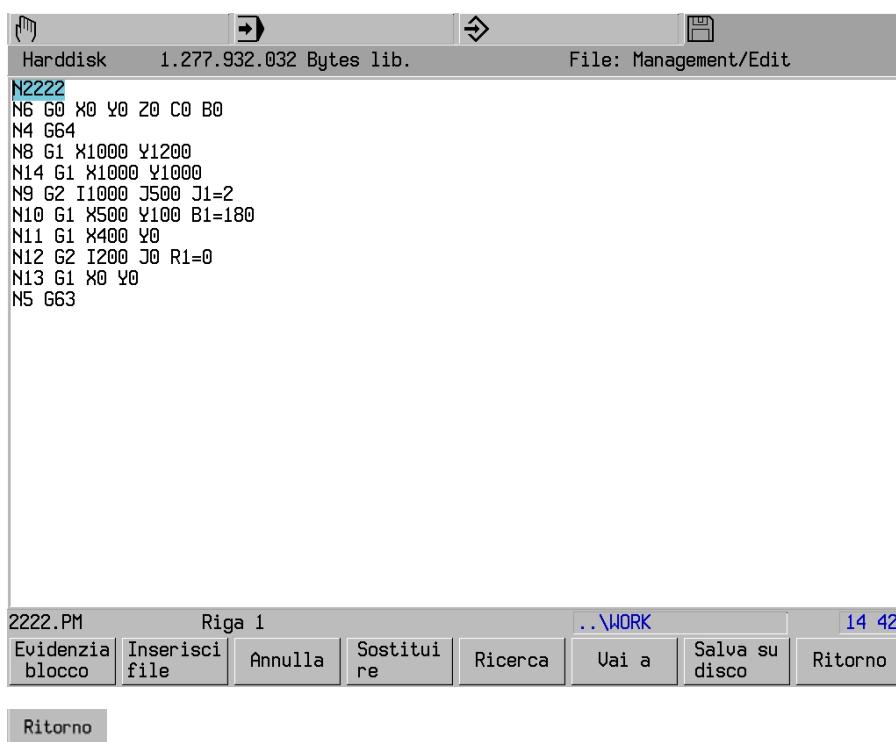
Le tabelle tecnologiche e i sottoprogrammi nella directory Startup vengono caricate durante l'inizializzazione del CNC nella CNC-RAM.

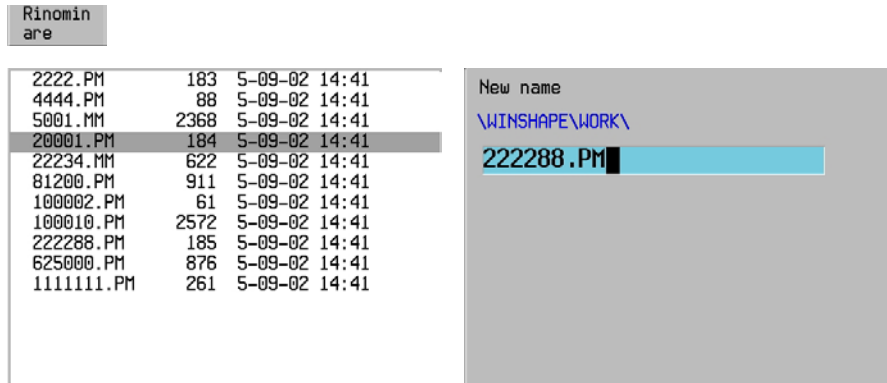
L'esecuzione di un programma errato potrebbe favorire l'insorgenza di situazioni pericolose.

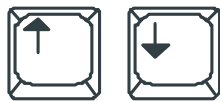
I programmi del modo automatico e per la modifica vengono sempre selezionati dal disco fisso. La directory può essere modificata nelle modalità di funzionamento.
Durante la selezione, i programmi vengono caricati nella memoria di lavoro (DRAM).

Avvertenze

- Se durante il caricamento viene rilevato un file errato, il caricamento viene interrotto.
- I programmi vengono controllati durante il caricamento. Se durante il caricamento si verifica un errore, il blocco di programmi errato compare con un messaggio di errore e viene indicato tra parentesi.
  Esempio: N.. G301 (O... "Contenuto blocco originale errato")
- Nella directory Startup sono memorizzate le tabelle tecnologiche e le macro di configurazione IPP. Si consiglia di non memorizzare altri programmi nella directory Startup. Le uniche eccezioni sono rappresentate, ad esempio, dai sottoprogrammi che possono essere richiamati da più programmi principali.
- Mentre il file viene copiato, rinominato o caricato, il numero del programma nel primo blocco viene adeguato al nome del file, a condizione che il nome del file corrisponda a un numero di programma valido.
- I programmi principali (richiamabili con G23) e i sottoprogrammi (richiamabili con G22) devono trovarsi nella stessa directory del programma principale attivo.
- All'uscita dall'editor, viene visualizzato un messaggio che richiede di memorizzare le modifiche apportate. Le modifiche apportate al programma principale attivo e ai sottoprogrammi corrispondenti verranno salvate automaticamente.
- I programmi di grandi dimensioni che non possono essere salvati nella memoria di lavoro devono essere eseguiti con il softkey "Comando CAD". Esiste comunque la possibilità di richiamare e di elaborare con G23 un programma di grandi dimensioni da un programma che non viene eseguito in "Comando CAD".

9.8.1 Modificazione di file

9.8.2 Rinomina/sposta file

L'uso di Rinomina/sposta file è uguale a quello di Copia.

9.8.2.1 Cancellazione di un file

È possibile cancellare soltanto i programmi presenti nella directory attiva.
Durante la cancellazione di una directory completa (*.*) viene cancellato solo il contenuto e non la directory.

Selezionare il programma o immettere il numero di programma.

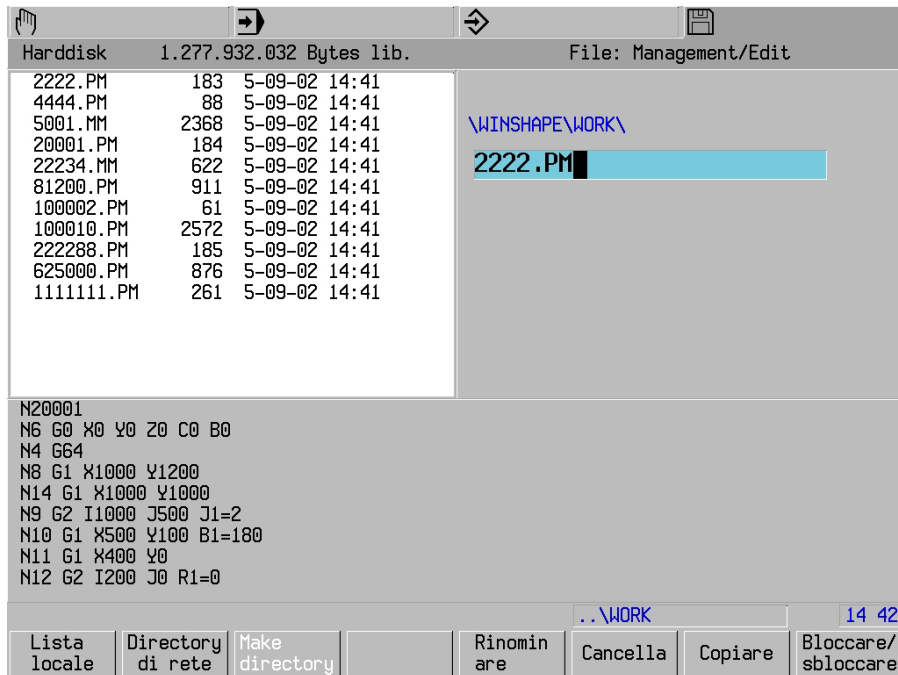
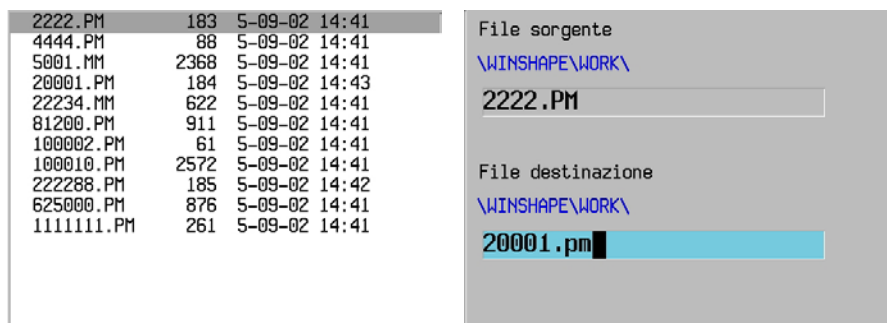
9.8.3 Attributo file (fissaggio/rilascio)

Selezionare il programma o immettere il numero di programma.

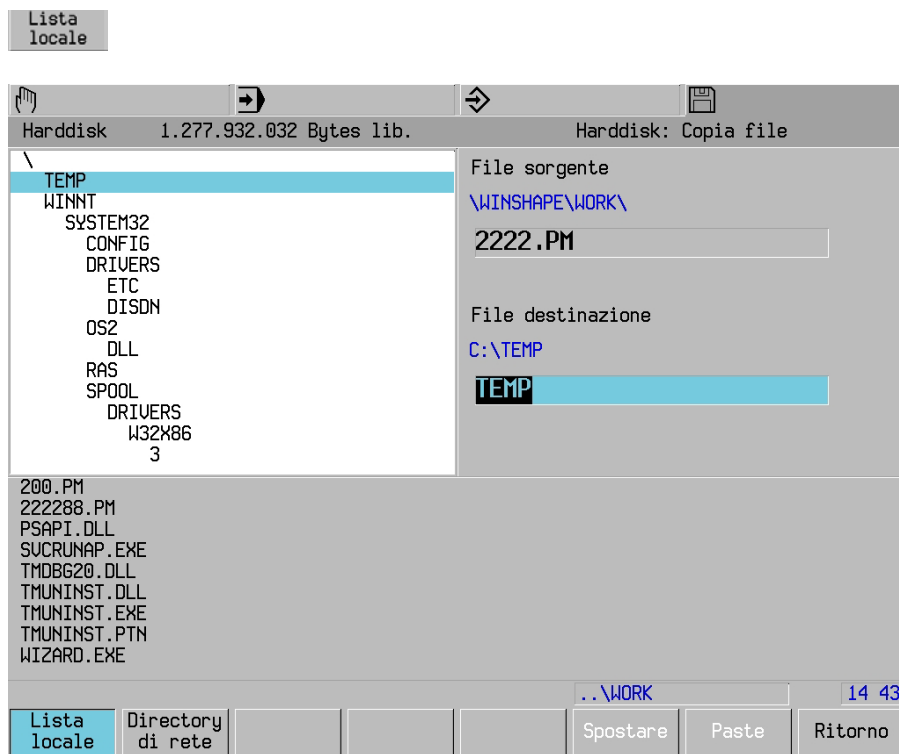
Bloccare/
sbloccare

9.8.4 Copia di un file

L'uso della funzione <File: Copia> è uguale a quello di copia mediante Ethernet o di copia locale sul disco fisso. Selezionando la directory di origine o di destinazione è possibile stabilire se utilizzare Ethernet o meno.

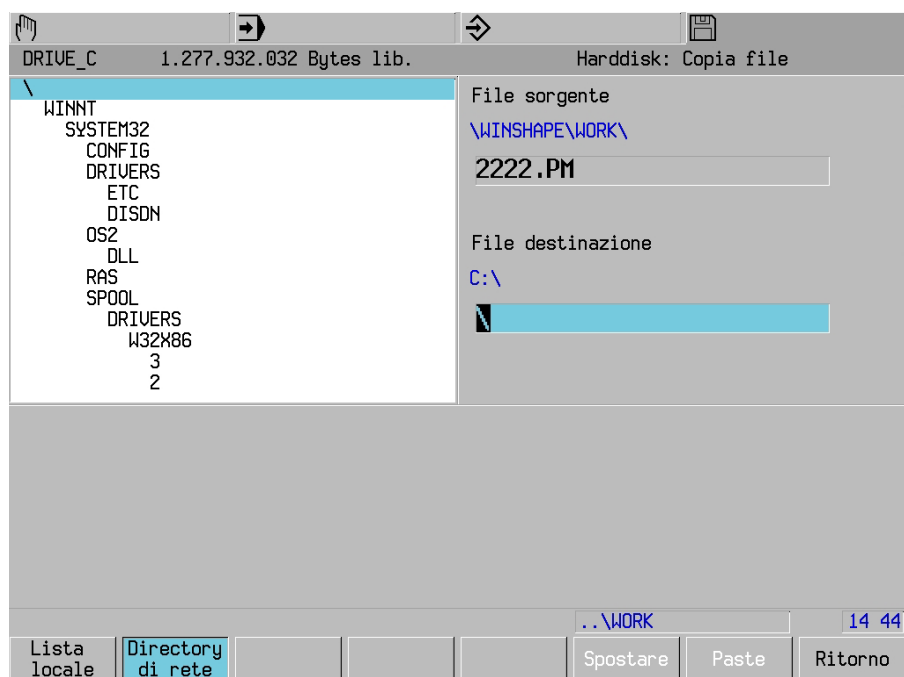
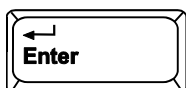
Copia nella directory corrente:

Immettere il nome del file di destinazione (ad es. 20001.PM):

Paste

9.8.5 Copia : Lista locale

Selezionare la directory

Attivare la directory

Paste

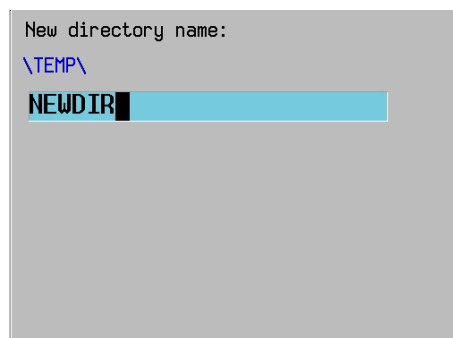
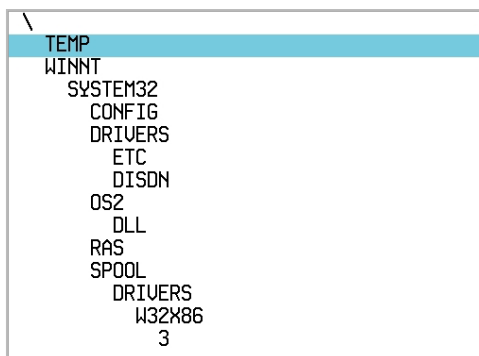
9.8.6 Copia : Directory di rete

Selezionare la directory

Attivare la directory

Paste

9.8.7 Creazione di una directory

È possibile creare una nuova directory. Il nome della directory è costituito da max. 11 caratteri (formato DOS 8.3 caratteri). La directory può disporre di un massimo di 5 livelli.

Selezionare la directory

Immettere il nome della directory (NEWDIR)

9.8.8 Rimozione di una directory Errore. Il segnalibro non è definito.

La directory deve essere vuota. La directory corrente non può essere eliminata.

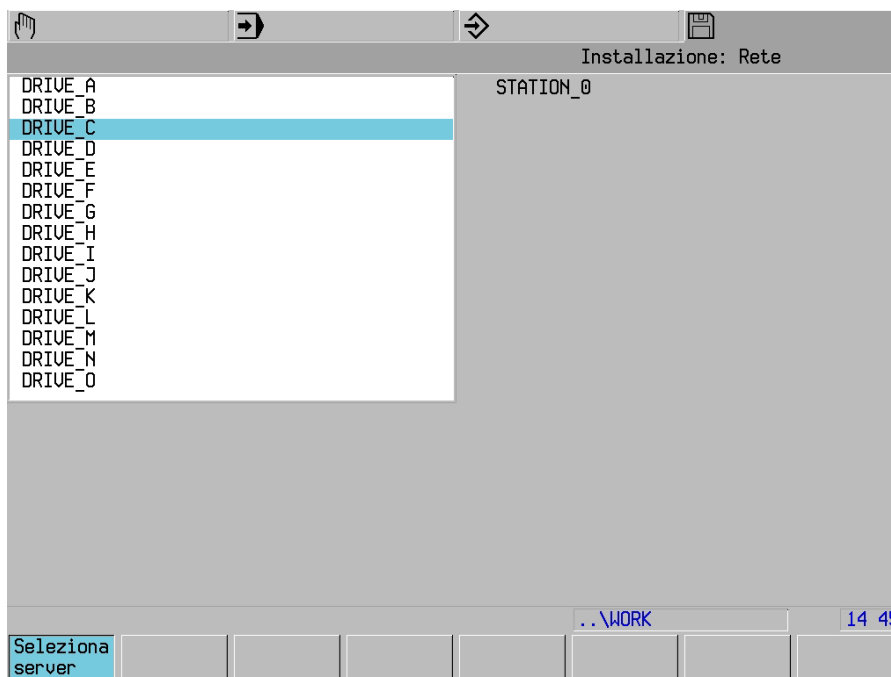
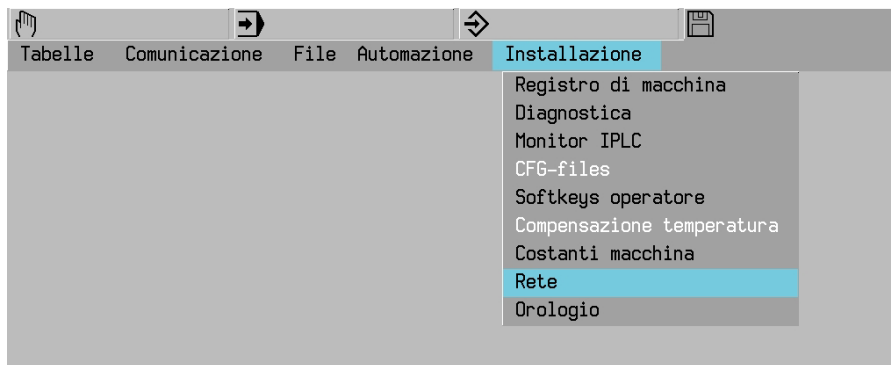
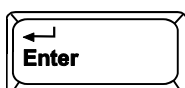
Selezionare una directory

Rimuovere la directory

9.9 Interfaccia Ethernet

Se MillPlus viene collegato ad una rete, sono disponibili ulteriori unità. Solo la funzione di copia dei file è valida anche per l'unità di rete.
Per la configurazione dell'interfaccia, fare riferimento al capitolo Informazioni aggiuntive

9.9.1 Selezione del server

Il server è la parte della rete adibita alla trasmissione dei dati. Un server può essere tenuto costantemente in funzione. Nel file di configurazione vengono definiti i possibili server. È possibile selezionare un solo server attivo.

Selezionare il server

Attivare il server

Avvertenza

Ethernet non garantisce nessuna 'protezione' nel caso in cui due client accedano allo stesso file del server. In questo caso, il file trasmesso potrebbe danneggiarsi.

9.9.2 Scrittura sul server

Invio di file dalla directory attiva sul disco fisso del CNC alla directory del server impostata.

-Selezionare la directory di origine sul CNC

- Selezionare la directory di destinazione sul server
- Immettere il nome della file

Paste Scrivere di un file sul server

9.9.3 Lettura dal server

Copia di file dal server alla directory attiva sul disco fisso del CNC.

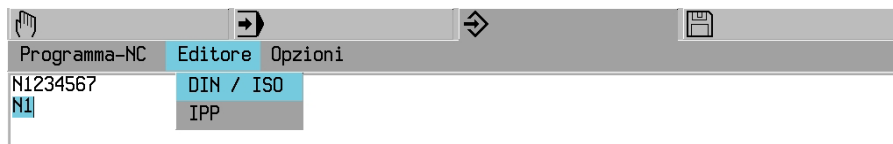
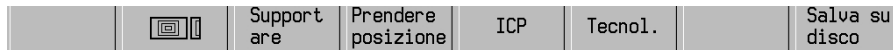
-Selezionare la directory sul server

Legerre di un file da server

- Selezionare la directory di destinazione sul CNC
- Immettere il nome della file

Paste Scrittura di un file sul CNC

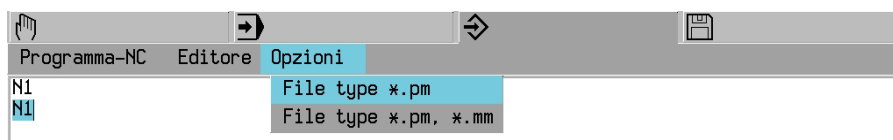
10. Introduzione / editing di un programma

10.1 Editor DIN/ISO

per l'editing dei programmi DIN/ISO.

10.2 IPP Editor

per l'editing dei programmi IPP.

10.3 Guida per l'introduzione

sono disponibili:
- Programmazione Parti Interattiva (IPP)
- Programmazione Profili Interattiva (ICP)
- Guida per le funzioni G

10.4 Introduzione di un nuovo numero di programma (programma principale/macro

Selezionare il tipo di file *.pm, *mm: finestra del programma con i programmi principali e le macro.

10.5 Immissione del nuovo numero di programma (programma principale/macro)

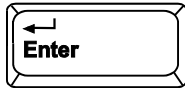
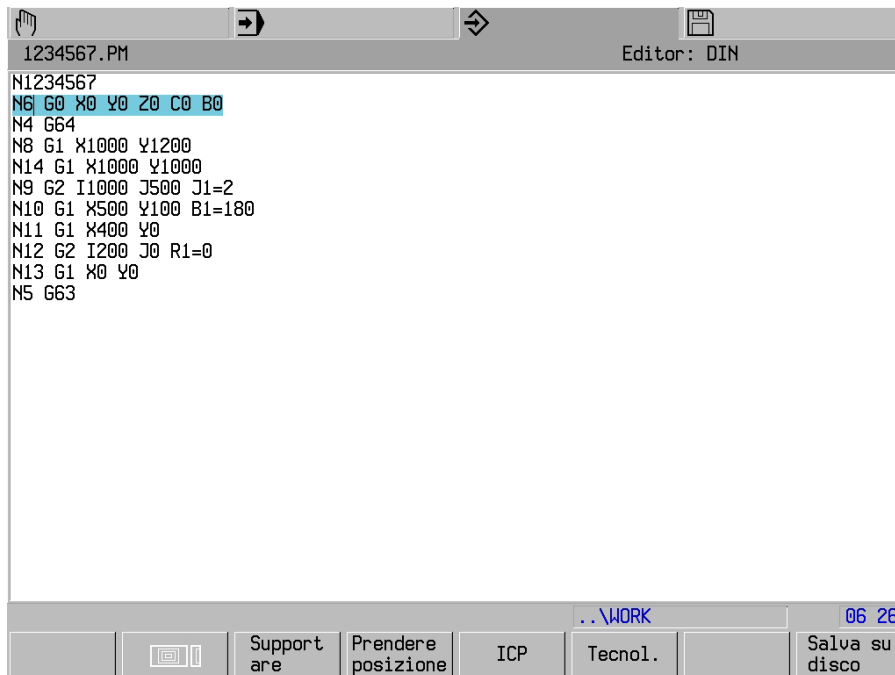
Immissione del numero di programma (1-999 999 9)
Esempio: 10002.PM

Avviare l'editor attivo con il nuovo numero di programma.

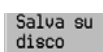
Avvertenza

I programmi principali (chiamata con G23) e sottoprogrammi (chiamata con G22) devono risiedere nella stessa directory del programma principale attivo.

10.6 Selezione di un programma (programma principale/macro)

Selezionare il programma per es. 1234567.PM.
Durante l'introduzione del numero di programma, non è necessario indicare l'estensione .PM o .MM.

Richiesta per salvare dopo la modifica e selezionare il nuovo programma NC tramite menu.

Domanda di salvataggio dopo la modifica e nuova selezione di programma NC tramite menu.

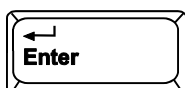
Le modifiche nel programma principale attivo e nei sottoprogrammi collegati vengono salvate automaticamente.

10.7 Salvataggio sul disco fisso

Salvare il programma sul disco fisso

10.8 Introduzione di un blocco di programma

Direttamente nel punto del cursore con la tastiera ASCII

10.9 Inserimento di un blocco di programma

Selezionare il numero di blocco dopo cui si deve inserire un blocco.

modificare e chiudere il blocco

10.10 Introduzione di un testo

Il testo dopo i parametri tra parentesi dimensione massima 124 caratteri.

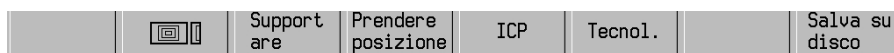
Esempio:
G1 X50 Y83 M13 (inserimento del refrigerante)

10.11 Introduzione matematica

Le funzioni sin(..) cos(..) tan(..) asin(..) acos(..) atan(..) sqrt(..) abs(..) int(..) possono essere scritte solo in caratteri minuscoli.

Non sono consentiti spazi vuoti in una funzione.

Dimensione massima di un'espressione in una riga: 248 caratteri.

10.12 Accettazione della posizione nel programma (DIN Editor)

Seleziona gli assi che devono essere accettati.

Accetta nel programma la posizione attuale degli assi selezionati

al DIN Editor

Accettazione della posizione con l'HR410.
Seleziona gli assi che devono essere accettati.

Accetta nel programma la posizione attuale degli assi selezionati sulla posizione del cursore. Poi viene aggiunto automaticamente un <Enter>.

Die Position kann auch übernommen werden, wenn sich die Maschine bewegt.

Avvertenza

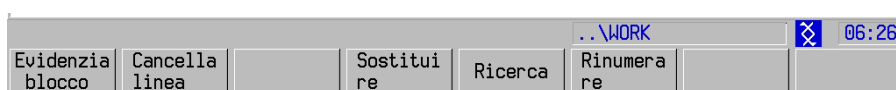
Se nella riga c'è G0 X100 e viene accettata la posizione X121 Y122, la riga finale diventa G0 X100 X121 Y122. Successivamente il programmatore deve cancellare uno dei due indirizzi X.

10.13 Cancellazione di un indirizzo

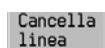
Cancella il carattere a sinistra del cursore..

Recupera gli ultimi indirizzi cancellati in un blocco.

10.14 Funzione di editing

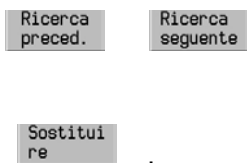
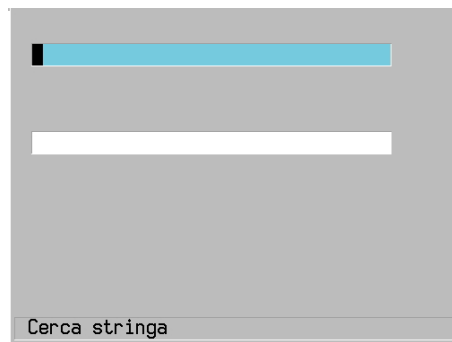
Attivare la funzione EDIT dei softkey.

Uscire dalla funzione EDIT.

10.14.1 Cancellazione di un blocco

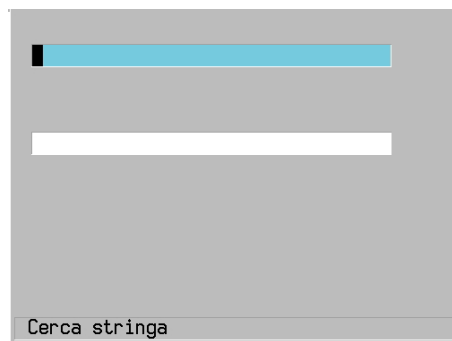
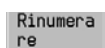
Cancella linea

Con questo si cancella direttamente il blocco attivo (evidenziato dal cursore).

10.14.2 Ricerca & Sostituzione

Inserire una serie di caratteri

.

10.14.3 Ricerca di un carattere

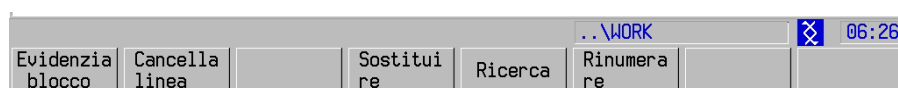
Inserire una serie di caratteri

Ricerca preced. Ricerca seguente

10.14.4 Nuova numerazione

Rinumera re

I numeri di blocco dei blocchi di programma ricevono una nuova numerazione.

Avvertenza

La nuova numerazione comincia con il numero di blocco del primo blocco (marcato).

10.14.5 Blocco (Cancella, Rinumera)

Selezione di un record/blocco del programma.

Eseguire la funzione

Nota

La nuova numerazione comincia dal numero del primo record selezionato.

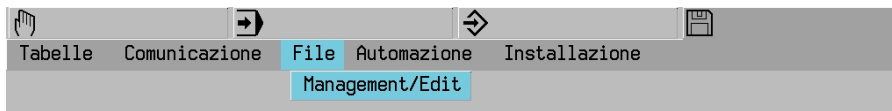
10.14.6 Blocco (Sposta, Copia)

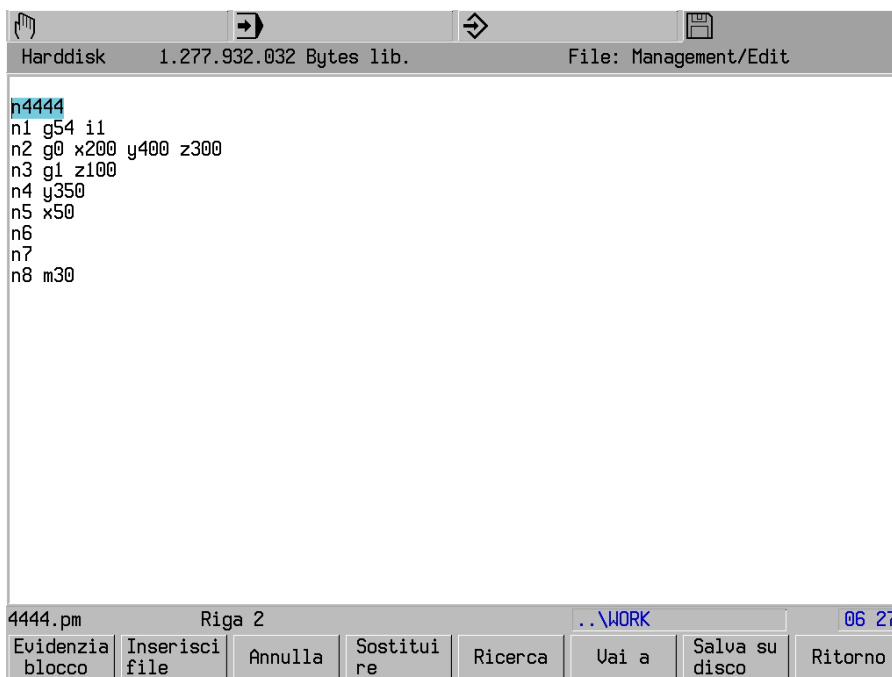
Selezione di un record/blocco del programma.

Salvataggio del record/blocco del programma nella memoria temporanea

Selezione del numero di record

Salvataggio del record/blocco nel programma

10.15 Editor di file

Introduzione del numero di programma, ad es.: 4444.pm

Oppure

Modifiche sono immediatamente attive.
L'editor di file non esegue alcun controllo blocchi all'atto dell'introduzione della memorizzazione. Il controllo del programma va eseguito mediante la funzione di test grafico.
Le funzioni Test grafico, Supporto,ICP e Tecnologia non sono supportate dall'editor di file.

Caratteristiche:

Per l'editing di programmi maggiori di 1Mbyte
Nessun controllo blocchi all'introduzione e alla memorizzazione
Non permette l'editing di programmi attivi
Durante l'editing non è supportato il linguaggio CN
Keine Unterstützung der NC-Sprache während dem Editieren

10.15.1 Annulla (undo)

Annulla

Possono essere annullate fino a 100 azioni.

Le seguenti azioni non possono essere annullate:
-Seleziona, cancella, sposta, copia blocco
-Scrivi blocco / inserisci file
-Trova e sostituisci

10.15.2 Salta al numero di riga

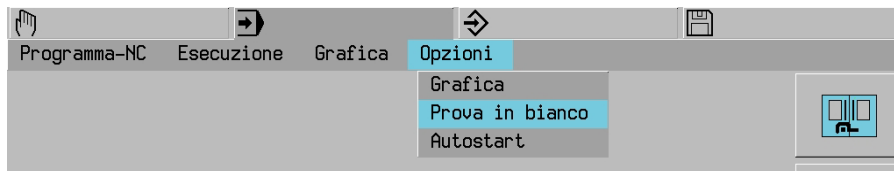
Vai a

Nota: Il numero di riga è il numero di riga nel file e non il numero di blocco N all'interno di un programma.

11. Esecuzione di controllo del programma

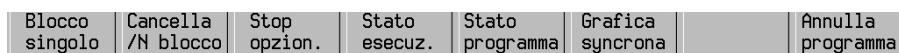
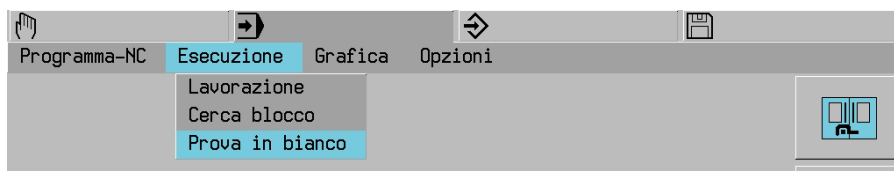
11.1 Modo Esecuzione di controllo

Durante l'esecuzione di prova gli spostamenti vengono eseguiti con avanzamento aumentato (MC 741).
Attivare il programma.

11.1.1 Selezione dell'opzione Esecuzione di controllo

Nessuna uscita da M,S e T

Avvertenza: Bloccare l'asse
MC 100 C3 (1.Asse)
MC 105 C3 (2.Asse)
MC 110 C3 (3.Asse)
MC 115 C3 (4.Asse)

11.1.2 Esecuzione di controllo

Avviare l'esecuzione di controllo

11.2 Esecuzione di controllo grafica

Attivare il programma.

11.2.1 Funzioni grafiche

Selezionare la vista 2/2.5/3D

per es. la vista 3D

11.2.2 Rappresentazione grafica

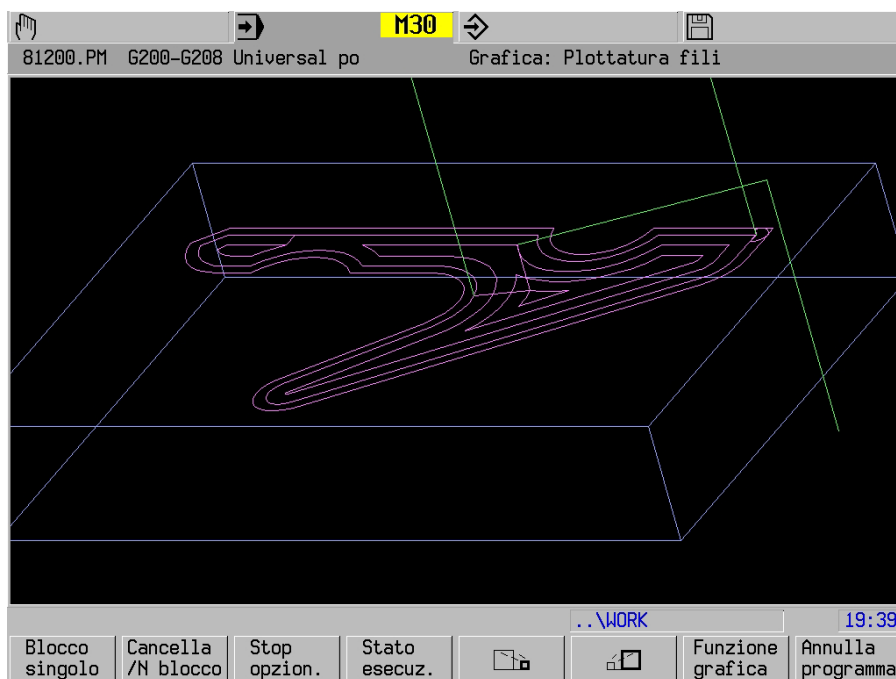
Rappresentazione grafica

Ingrandire il disegno per passi

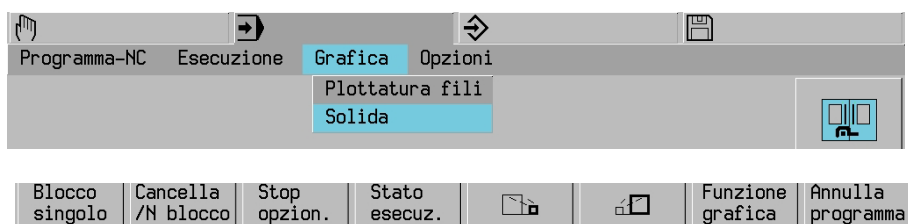
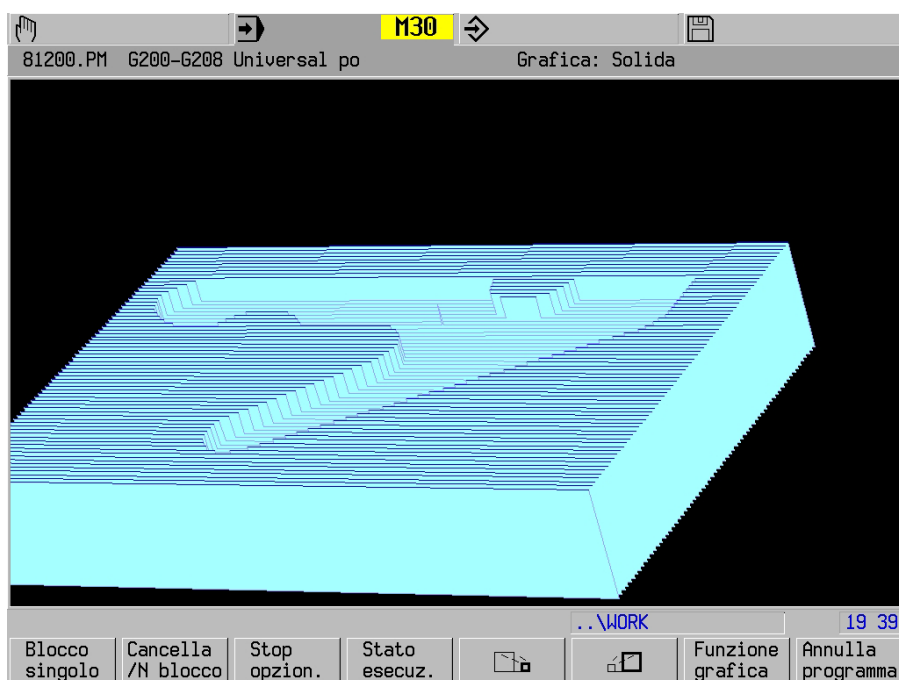
Ridurre il disegno per passi

11.2.3 Opzioni grafiche

11.2.4 Esecuzione del modello grafico a linee

Avviare l'esecuzione di controllo

11.2.5 Lavorare con la grafica (Esempio)

- Attivare il programma.
- Selezionare l'opzione grafica.
- Selezionare il modello grafico a linee o a superfici.
- Avviare il programma.

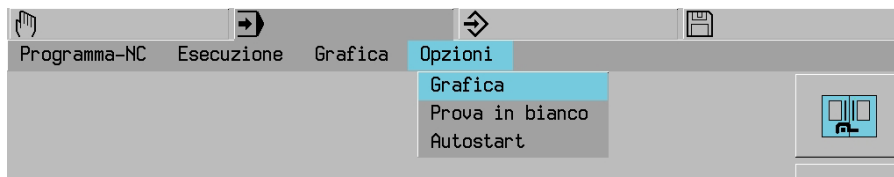
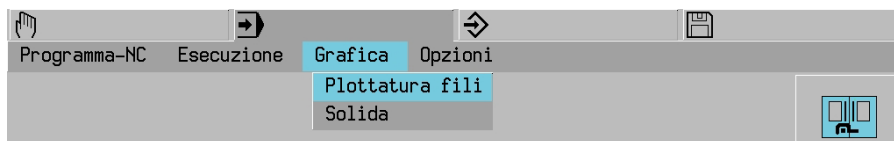
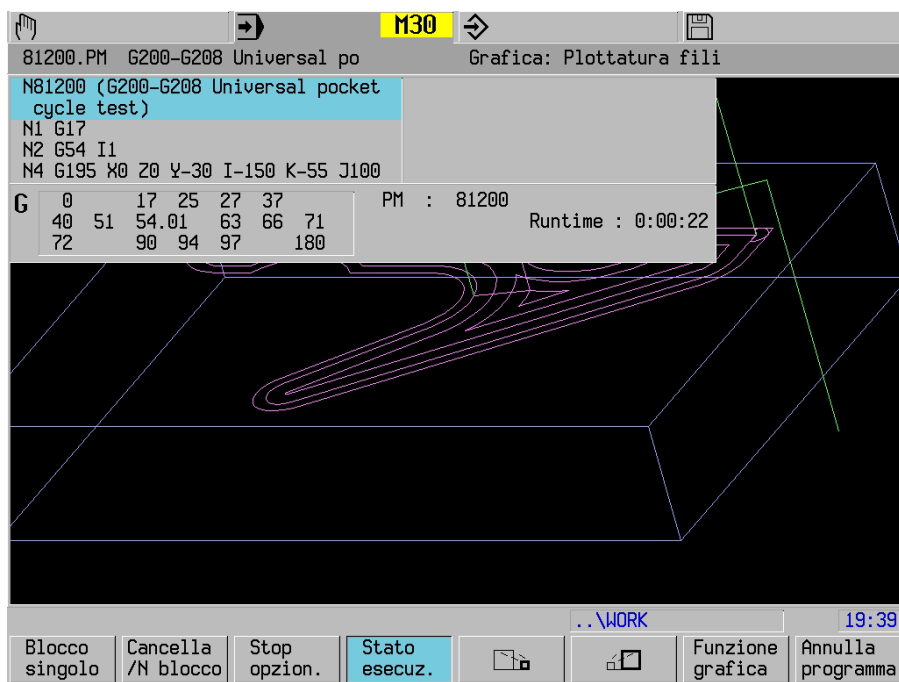
11.2.6 Esecuzione del modello grafico a superfici

Avviare l'esecuzione di controllo

11.3 Valutazione del tempo di esecuzione nella grafica

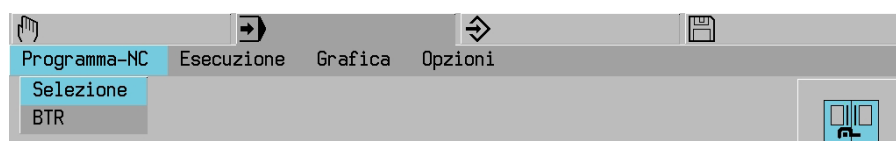
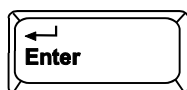
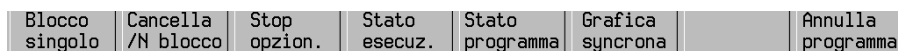
Durante la grafica viene visualizzato il tempo di esecuzione grafica nello stato di lavorazione.
Il tempo di esecuzione viene calcolato dalla lunghezza di percorso e dall'avanzamento programmati (correzione = 100%). A questo valore calcolato viene aggiunto il 10% per la frenata/accelerazione sugli spigoli. In caso di programmazione di avanzamento elevato il tempo di esecuzione valutato è minore del tempo di esecuzione effettivo, in quanto la macchina non riesce a seguire.

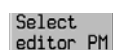
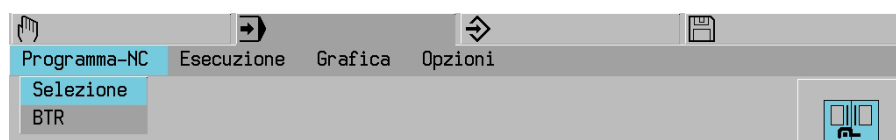
Avvertenza

Il tempo delle funzioni M non viene incluso nella valutazione.

11.3.1 Tempo per utensile

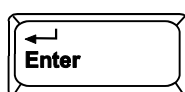
La valutazione del tempo di lavorazione viene anche calcolata per utensile. In questo viene incluso solo il tempo impiegato per l'avanzamento.

Stato esecuz.

12. Attivazione/esecuzione del programma

12.1 Attivazione del programma

Spostare il cursore sul programma desiderato oppure introdurre il numero di programma.

Viene attivata automaticamente la modalità (Esecuzione: Lavorazione).

12.2 Attivazione diretta del programma modificato

Modificare il programma

12.3 Modalità CAD

La funzione "Modalità CAD" viene utilizzata per eseguire programmi che richiedono un volume di memoria maggiore di quello di cui dispone la memoria CNC-RAM. La dimensione della memoria BTR viene definita in MC93.

Modalità CAD

Posizionare il cursore sul programma richiesto o introdurre il numero di programma.

La modalità viene attivata automaticamente "Eseguire: lavorazione".

Avvertenza:

Nel programma principale non devono essere presenti funzioni G23, G14, G29 o parametri E0. "Satz suchen" (La ricerca blocco) all'indietro non è possibile.

12.4 Esecuzione del programma

12.5 Esecuzione blocco a blocco

12.6 Salto di un blocco

Avvertenza:

Il blocco di programma deve iniziare con '/', per es.: /N5 G1 X100

12.7 Arresto

Arresto dopo l'esecuzione di M1.

12.8 Stato di lavorazione

Stato esecuz.

Nello stato di lavorazione la profondità di annidamento viene visualizzata dopo MM:

Avvertenze

- Durante la modalità BTR e CAD la profondità di annidamento delle macro BTR non viene conteggiata
- La prima profondità di annidamento o di ripetizione è '1' e non viene visualizzata.

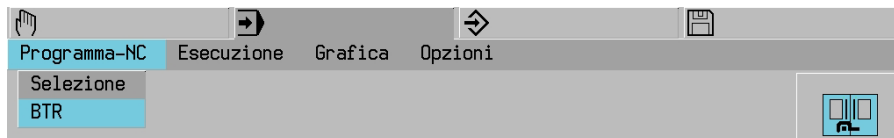
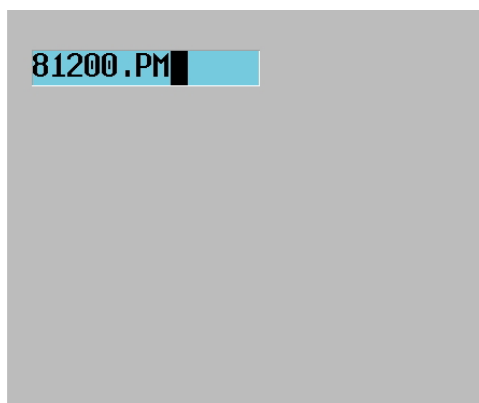
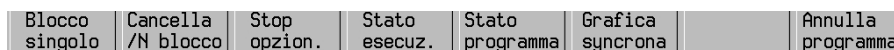
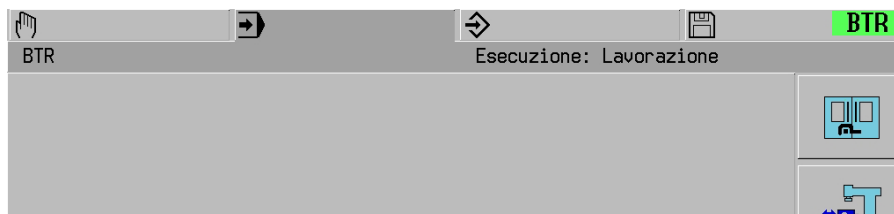
12.9 Stato del programma

Vengono visualizzati i seguenti elementi:
-Lunghezza utensile (L+L4=) e raggio utensile (R+R4=) attuali.
-Sovrametallo utensile attuale G39 L e R
-La posizione riferita allo zero macchina
-Lo spostamento di origine attuale G52, G54 (Inn o G54-G59)
-Lo spostamento di origine attuale G92 e/o G93
-L''albero di annidamento' completo di programmi principali, macro e ripetizioni

Avvertenze

-L'albero di annidamento può contenere al massimo due programmi principali, otto sottoprogrammi e quattro ripetizioni. Esso 'sfoglia' automaticamente nella finestra, se necessario.
-Nel caso delle ripetizioni viene visualizzato solo il numero delle ripetizioni 'ancora da eseguire'.
-Lo <Stato programma> non è selezionabile durante la grafica.
-I salti nel programma non vengono visualizzati nell'albero di annidamento.

12.10 Ricaricamento (BTR)

La funzione di caricamento successivo viene utilizzata per eseguire programmi che richiedono un volume di memoria maggiore della memoria di lavoro del CNC, direttamente da apparecchi esterni. La dimensione della memoria BTR viene definita in MC93. Mediante il caricamento si possono modificare programmi di dispositivi esterni.
Predisporre la periferica per l'invio dei dati. (Esempio: dispositivi esterni con collegamento DNC)

Introdurre il programma o selezionare il programma con i tasti cursore.

Da dispositivo esterno

Il programma viene eseguito.

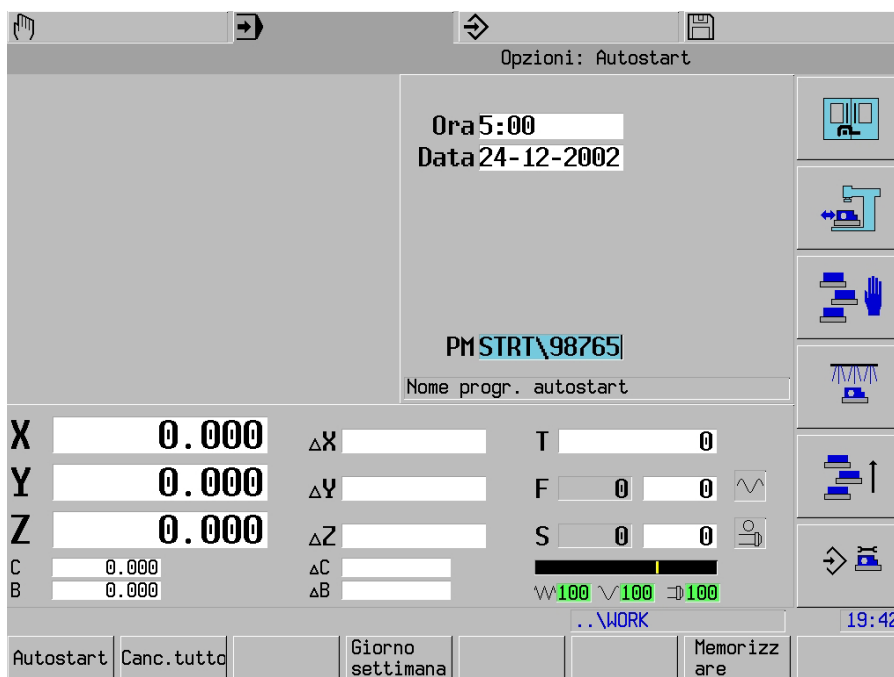
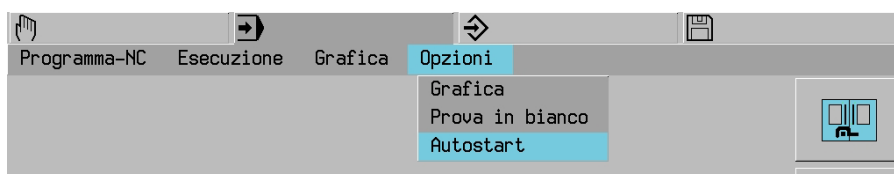
Avvertenza:

Nei programmi principali non ci devono essere funzioni G23,G14,G29 o parametri E0. Non è possibile la "Ricerca blocco".

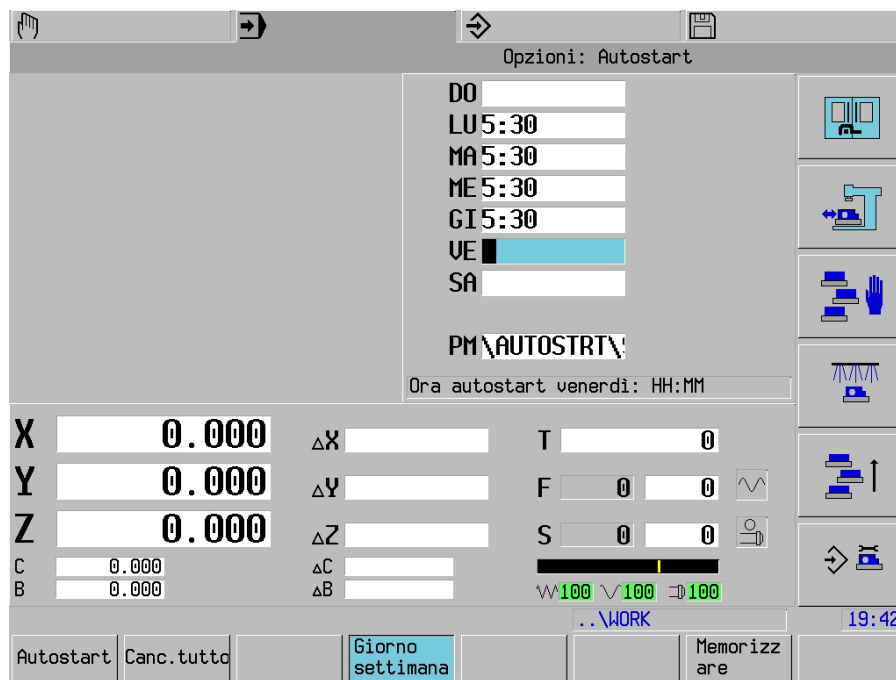
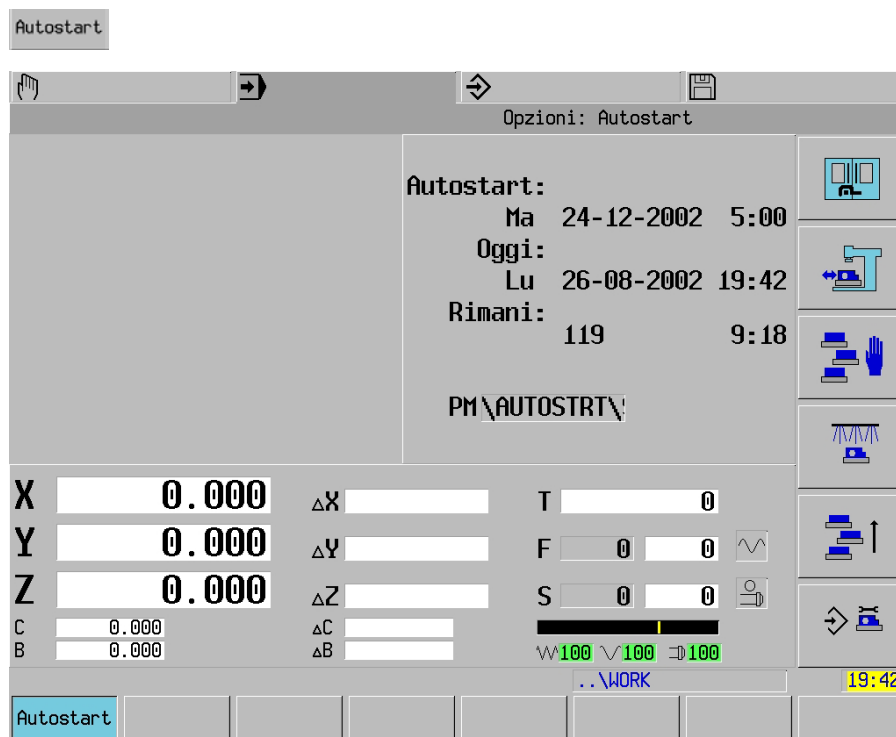
12.11 Autostart

Al mattino, prima della lavorazione del primo pezzo, la macchina deve già essere alla temperatura d'esercizio. La macchina viene portata alla temperatura d'esercizio avviando un programma detto di avvio a caldo che fa, ad esempio, girare il mandrino per un certo periodo di tempo. Questo programma di avvio a caldo deve essere avviato automaticamente un po' di tempo prima di iniziare la produzione.

⚠ WARNUNG! E' responsabilità dell'operatore accertarsi che al momento dell'<Autostart> la macchina si trovi davvero nella giusta modalità operativa. Verrà sempre avviato il blocco o il programma attivo al momento della selezione.Può ad esempio accadere che l'operatore esegua un programma in modalità a blocchi singoli nello stesso momento in cui l'Autostart esegue uno <Start>. In questo caso il blocco attivo viene eseguito "inaspettatamente".

12.11.1 Preparazione dell'Autostart

Memorizzare — Conferma i valori inseriti e li salva

Canc.tutto — I campi d'inserimento di questa maschera vengono azzerati

Giorno settimana

12.11.2 Attivazione dell'Autostart

Autostart

Nota:

Il CNC e la macchina devono essere lasciati nella giusta modalità operativa.
Se non si è specificato nessun programma, viene avviato il programma attivo.
Lo stato attivo dell'Autostart è segnalato dallo sfondo giallo dell'orologio.

13. Arresto/interruzione di un programma, Ricerca blocco

13.1 Arresto/interruzione dell'esecuzione di un programma

Durante la lavorazione e nel modo blocco a blocco si può interrompere in qualsiasi momento l'esecuzione di un programma.

Arresto avanzamento

oppure

Arresto avanzamento e mandrino

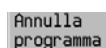
Interrompendo il programma, con i tasti di movimento si possono traslare gli assi con l'avanzamento programmato. (fuori dalle filettature)

13.2 Cancellazione degli errori e dei messaggi sullo schermo

Cancellare gli errori e i messaggi sullo schermo. Il programma non viene interrotto.

13.3 Interruzione del programma

Interrompere l'esecuzione del programma

Annulla programma

Ritorno all'inizio del programma. Rimangono attivi soltanto la compensazione utensile dell'utensile attuale, il piano di lavorazione e gli spostamenti di origine.
Glii errori e i messaggi presenti vengono cancellati.

13.4 Interruzione di un ciclo

Interruzione di ciclo.

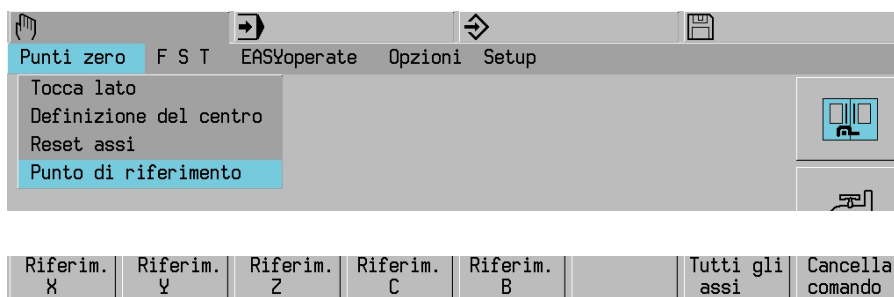
Salta ciclo

Interruzione di ciclo e posizionamento sul punto iniziale.

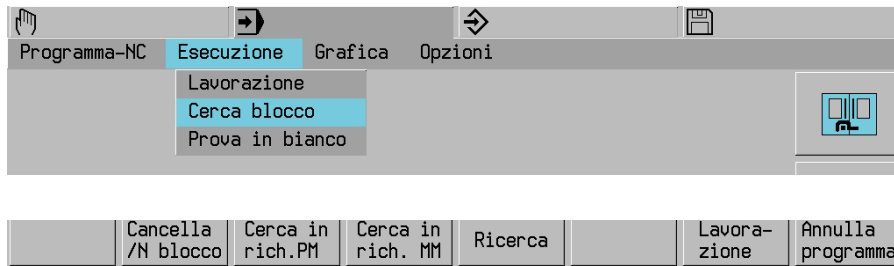
Proseguire il programma a partire dal blocco successivo

13.5 Reset del CNC

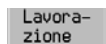
Tutte le funzioni vengono resettate (sono attivi i valori predefiniti) e tutti i parametri modali vengono cancellati.

Annulla programma — Interruzione di programma

Cancella comando

13.6 Ricerca di un blocco

Ricerca blocco (per es. entrata nel programma dopo un'interruzione di programma)

Introduzione del numero di blocco

o

Regel selecteren

Lavora- zione Torna al programma

Avvertenza

Ricerca di blocco nella parte ripetitiva (G14) o nel sottoprogramma (G22):
- Ricercare il blocco di programma G14 o G22.
- Modificare il blocco G14 o G22 (blocco singolo).
- Ricercare il blocco nella parte ripetitiva o nel sottoprogramma.

Trova nelle macro:
E' possibile cercare soltanto per blocchi, non per caratteri.

14. Tecnologia

La determinazione dei dati di taglio adatti secondo la pratica è molto complessa, a seconda dei diversi utensili, materiali da taglio, rivestimenti, geometrie di taglio, possibilità di impiego, materiali dei pezzi ecc.
Pertanto i valori di avanzamento e di numero di giri proposti dal calcolatore dei dati di taglio possono non essere adatti per tutte le circostanze e, se necessario, devono essere ottimizzati dall'operatore.
In tali circostanze possono essere utili i dati di taglio raccomandati dal produttore dell'utensile.

14.1 Tabella di tecnologia

Q1= Codice del materiale, file per i testi sul materiale.
Q2= Codice del processo di lavorazione, file dei testi sulla lavorazione.
Q3= Codice del tipo di utensile, file dei testi sul tipo di utensile.
R Raggio utensile (in mm). Quando si introduce R=O viene richiesto di indicare il raggio del pezzo, se la velocità di avanzamento o il numero di giri del mandrino devono essere calcolati in un'unità di misura diversa da quella indicata nella Tabella di Tecnologia (per es. i dati programmati sono indicati in giri/min, mentre nella Tabella di Tecnologia sono indicati in m/min.

F1 Velocità di avanzamento in mm/giro. La velocità di avanzamento per la combinazione di materiale, processo di lavorazione, tipo di utensile e raggio utensile indicata negli altri parametri deve essere prelevata o calcolata da speciali tabelle.

F2 Velocità di avanzamento per dente in mm/giro. Si riferisce ai tipi di utensile con più di un tagliente. La velocità di avanzamento per la combinazione di materiale, processo di lavorazione, tipo di utensile e raggio utensile indicata negli altri parametri deve essere prelevata o calcolata da speciali tabelle.

S1 Velocità di taglio in m/min.

S2 Numero di giri del mandrino in giri/min. Questo dato deve essere prelevato dalla corrispondente documentazione del produttore dell'utensile oppure si deve adottare un valore derivato dall'esperienza.

14.1.1 Utensile con diversi raggi

Nel caso di utensili dello stesso tipo con diversi raggi, non è necessario preparare un valore di tabella per ciascun utensile. Se la combinazione di materiale, processo di lavorazione e tipo di utensile rimane invariata, sono necessari soltanto due valori di tabella, e precisamente un valore per il raggio utensile più piccolo e un secondo valore per il raggio più grande. La tecnologia interpola dai i due valori di tabella la velocità di avanzamento e il numero di giri e presenta proposte per F1 e S1.

14.1.2 Valori di tabella per la maschiatura

In taluni casi l'interpolazione tra i valori di tabella non è richiesta o non è possibile, per es. nel caso della maschiatura. In questo caso la velocità di avanzamento (F1) deve essere uguale al passo della filettatura. In questo caso non è possibile l'interpolazione.

14.1.3 Relazione tra F1 e F2

Per indicare la velocità di avanzamento si utilizza sia F1 che F2. In generale si utilizza F1 per definire la velocità di avanzamento per la maschiatura o la alesatura su una fresatrice. le frese hanno normalmente più taglienti (denti). Per il lavori di fresa si utilizza normalmente F2 per indicare la velocità di avanzamento.

F1 = F2 x numero dei taglienti

14.1.4 Relazione tra S1 e S2

S1 viene indicato in metri al minuto. S2 viene indicato in giri al minuto.

$S1 = (S2 \times 2 \times \pi \times R) / 1000$

R Rappresenta il raggio dell'utensile.

Avvertenza

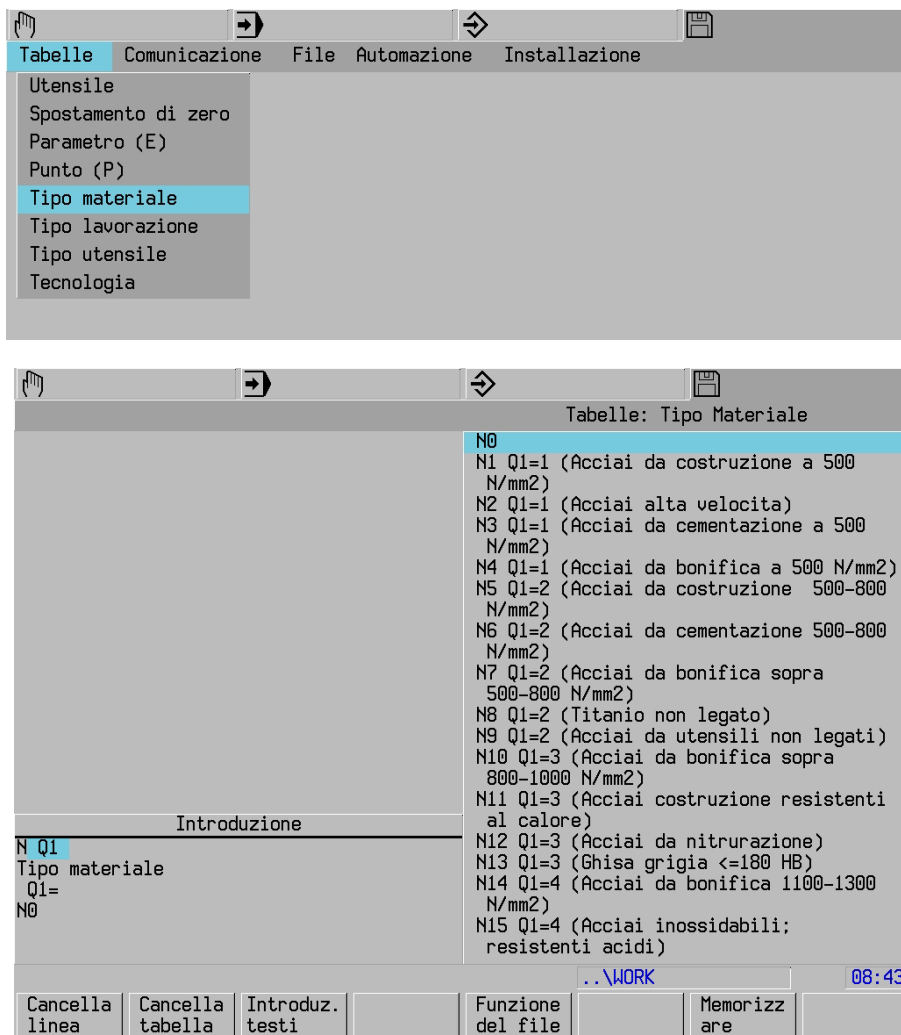
Si deve assegnare un valore al parametro F1 oppure F2, non a entrambi. Lo stesso vale per i parametri S1 S2.

14.2 Salvataggio delle tabelle di tecnologia

Salva su disco — Salvataggio delle tabelle di tecnologia su disco fisso.

Memorizz are — Salvataggio delle tabelle di tecnologia nella CNC_RAM.

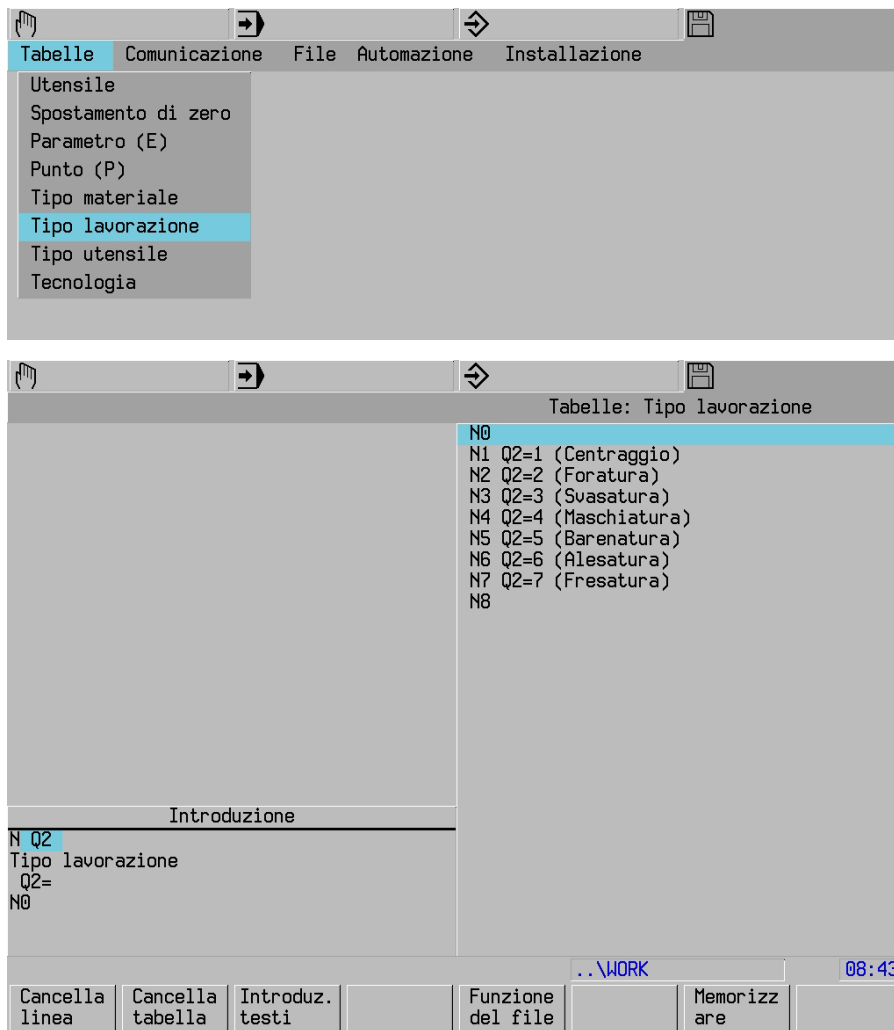
14.3 Tipo di materiale

Definizione dei materiali da lavorare.

Q1= Codice del materiale

Ai materiali con le stesse caratteristiche di lavorazione si può assegnare lo stesso codice materiale.

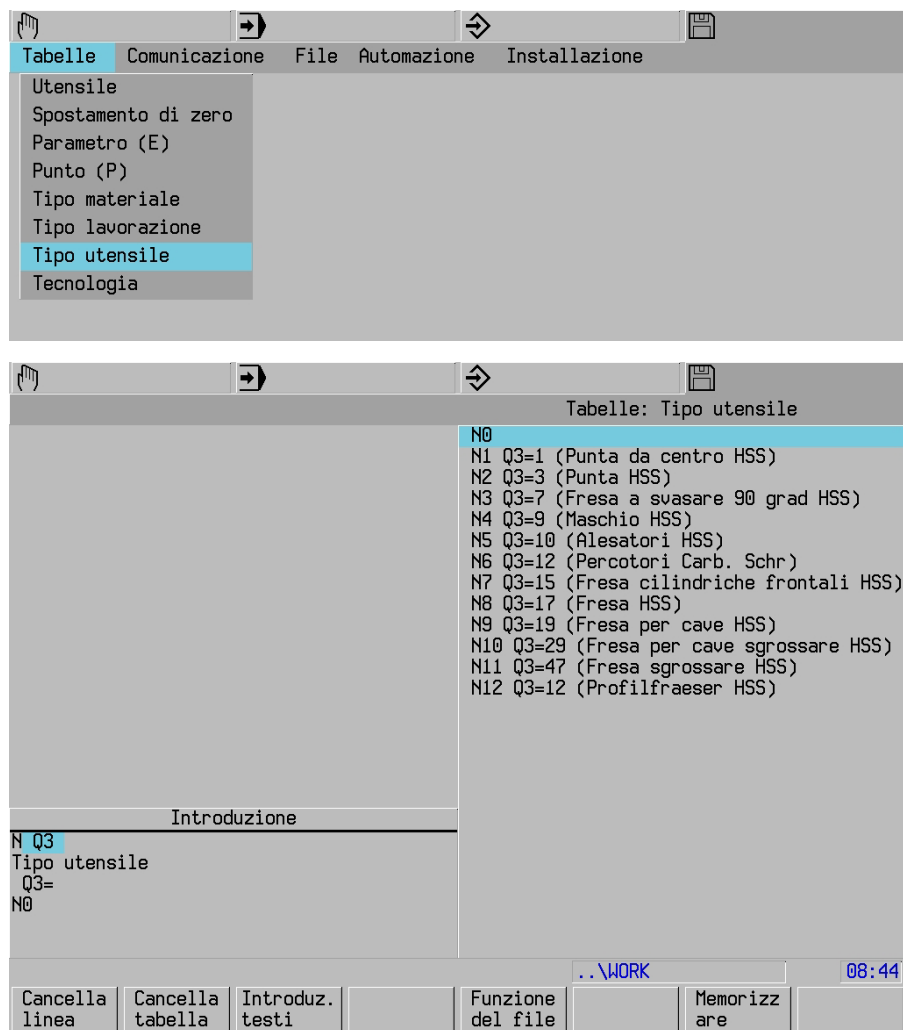
Introduz. testi — I testi dei materiali devono stare tra parentesi

14.4 Tipo di lavorazione

Definizione dei processi di lavorazione.

Q2= Processo di lavorazione

Introduz. testi — I testi dei materiali devono stare tra parentesi

14.5 Tipo di utensile

Definizione degli utensili.

Q3= Tipo di utensile

Introduz. testi — I testi dei materiali devono stare tra parentesi

14.6 Impiego della Tecnologia

Selezionare il livello di programma e il programma

Si può ricevere una proposta per la velocità di avanzamento e il numero di giri del mandrino utilizzando la seguente sequenza di tasti:

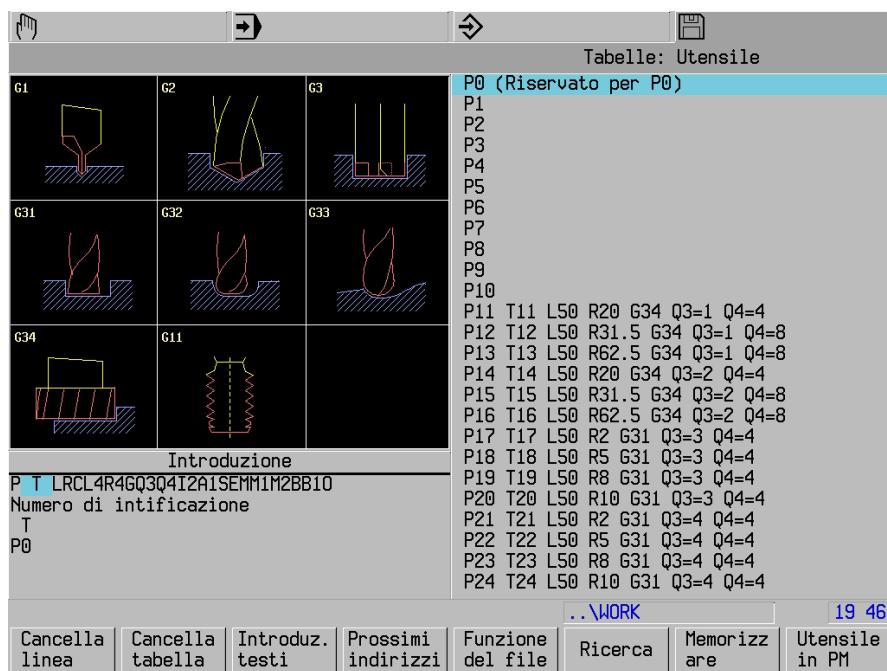
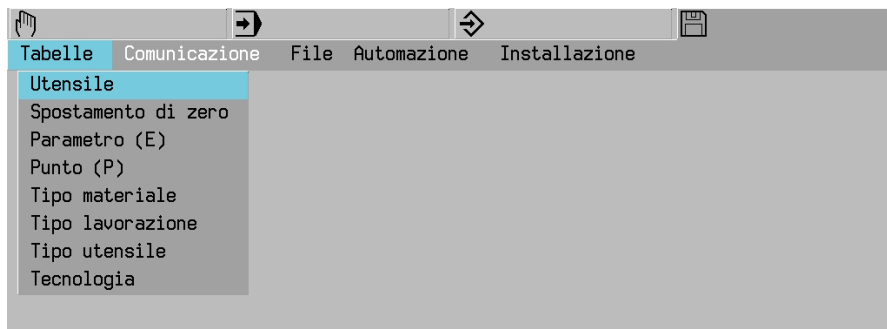
Selezionare il materiale desiderato.

Selezionare il processo di lavorazione desiderato.

Selezionare il tipo di utensile.

Selezionare il numero di identificazione utensile.

I valori F, S, e T proposti vengono trasferiti nel blocco di programma selezionato.

15. Utensile

Utensile in PM	Utensile utilizzato nel programma corrente
Introduz. testi	Entrata in testo in chiaro nella tabella. Inserire il testo tra le parentesi.
Funzione del file	Funzione file.

15.1 Indirizzi utensile

P Posto magazzino. Posto dell'utensile nel magazzino utensili (se disponibile). Il posto P0 è riservato all'utensile sostituito e non può essere utilizzato per il salvataggio di parametri utensile. Il posto 1 è indicato come P1, il posto 2 come P2, ecc. Il numero effettivo di posti utensile nel magazzino viene salvato come costante macchina.
T Numero identificativo, es. T 12345678.00
L Lunghezza
R Raggio
C Raggio agli spigoli
L4= Maggiorazione lunghezza
R4= Maggiorazione raggio
Durante la misurazione L e/o R vengono adattati. L4= e/o R4= vengono azzerati.
Durante il controllo L e R non vengono adattati. Solo L4= e/o R4= vengono cambiati.
G Grafica. Definizione della forma utensile in modalità grafica.
Q3 Tipo. In questo parametro si possono inserire i numeri d'identificazione del tipo utensile.
Tastatore di misura Q3=9999: la rotazione del mandrino è interdetta e la corsa rapida (MC) è limitata.
Q4 Numero di taglienti

I2= Senso di passata
3 destrorso M3
4 sinistrorso M4
A1 Angolo avanzamento a immersione (0,1-15 gradi)
S Dimensioni (0=normale, 1=ingombrante). Le dimensioni limite e il diametro a partire dai quali un utensile si considera ingombrante sono descritti nel manuale della macchina in dotazione. Il controllore mantiene liberi un posto davanti e uno dietro l'utensile ingombrante.
E Stato. L'impostazione normale è E0 (utensile abilitato, non misurato). Quando l'utensile supera la durata indicata, viene automaticamente impostato lo stato E-1. Se l'utensile è abilitato ed è stato misurato, viene impostato E1.
E-2,-3,-4 Utensile non abilitato (nuovo da V321).
Il costruttore della macchina può definire altri valori di stato negativi. Consultare il manuale della propria macchina.
M Durata in (min)
M1 Durata attuale (min)
M2 Monitoraggio durata (0 = off, 1 = on)
B Tolleranza rottura (0 = valore MC) (max. 255)
B1 Monitoraggio rottura (0 = off, 1 = on)

Selettore indirizzo successivo

L1 Prima lunghezza aggiuntiva
R1 Primo raggio aggiuntivo
C1 Primo raggio agli spigoli aggiuntivo
L2 Seconda lunghezza aggiuntiva
R2 Secondo raggio aggiuntivo
C2 Secondo raggio agli spigoli aggiuntivo
Q5 Ciclo monitoraggio rottura (0-9999)
L5= Tolleranza usura lunghezza (mm)
R5= Tolleranza usura raggio (mm)
Se al controllo lo scostamento risulta maggiore di questi valori, viene emesso un messaggio di errore.
L6= Sfalsamento lunghezza (mm)
Spostamento (>=0) della posizione di misura rispetto alla punta dell'utensile.
R6= Sfalsamento raggio (mm)
Spostamento (>=0) della posizione di misura rispetto al centro dell'utensile.

15.2 Identificazione dell'utensile

Il numero identificativo dell'utensile può avere fino a otto cifre per il numero di utensile, più 2 cifre decimali (00) per caratterizzare l'utensile (utensile originale oppure utensile di scorta). Per l'utensile originale si può tralasciare di introdurre le cifre decimali. Se si deve indicare un utensile di scorta per un dato utensile, per es. T1, questo si realizza tramite l'indicazione delle cifre (per es. T1.01, T1.02, ecc., che significa che tali utensili sono utensili di scorta per T1).

15.3 Scelta dei dati di utensile

La scelta di utensile nel programma di lavorazione si realizza con l'indirizzo T e con una funzione M.

Esempi per una scelta di utensile:

Numero di utensile T.. [Formato 8.2] (max. 255 utensili)	N.. T1 M..
Utensile originale (T1-T99999999)	N.. T1
Utensile di scorta (Tx.01-Tx.99)	N.. T1.01
Attivazione:	
Cambio utensile automatico	N.. T.. M6
Cambio utensile manuale	N.. T.. M66
Attivazione dei dati di utensile	N.. T.. M67
Prima compensazione utensile supplementare	N.. T.. T2=1 M6/M66/M67
Seconda compensazione utensile supplementare	N.. T.. T2=2 M6/M66/M67
Vita utensile massima T3=..[0-9999,9min]	N.. T.. T3=x M6/M66
Controllo della forza di taglio T1=..[1..99]	N.. T.. T1=x M6/M66
Disattivazione (T1-0 o T1= non programmato)	N.. T1=0

Parametri modali T, T1=, T2=.

Preselezione dell'utensile nel programma di lavorazione:
Programmando il numero di utensile T senza istruzione di cambio utensile si realizza una preselezione del successivo utensile da impiegare.

15.4 Lettura della memoria utensili

Possibilità durante la lettura della memoria utensili. Le possibilità vengono modificate tramite MC774:

0 Gli indirizzi letti vengono aggiunti o sovrascrivono gli indirizzi esistenti.
1 La memoria utensili viene prima cancellata. Poi vengono aggiunti i nuovi indirizzi
2 Gli utensili esistenti non vengono modificati, e vengono valutati durante la lettura senza messaggio di errore.
3 L'utensile senza P sovrascrive l'eventuale utensile esistente.

Gli indirizzi letti vengono aggiunti o sovrascrivono gli indirizzi esistenti.

MC774 = 0	TM esistente	TM da leggere	Risultato
Normale	P1 T1 L1 P2 T2 L2	P3 T3 R3	P1 T1 L1 P2 T2 L2 P3 T3 R3
Senza T	P1 T1 L1 P2 T2 L2	P3 R3	Errore O/D 61
Senza P	P1 T1 L1 P2 T2 L2	T3 R3	P1 T1 L1 P2 T2 L2 P25T3 R3 (fuori magazzino)
T esiste già	P1 T1 L1 P2 T2 L2	P3 T1 R1	Errore O/D 60
Nessun P T esiste già	P1 T1 L1 P2 T2 L2	T1 R1	Errore O/D 62

La memoria utensili viene prima cancellata. Poi vengono aggiunti i nuovi indirizzi

MC774 = 1	TM esistente	TM da leggere	Risultato
Normale	P1 T1 L1 P2 T2 L2	P3 T3 R3	P3 T3 R3
Senza T	P1 T1 L1 P2 T2 L2	P3 R3	Errore O/D 61
Senza P	P1 T1 L1 P2 T2 L2	T3 R3	P25T3 R3 (fuori magazzino)
T esiste già	P1 T1 L1 P2 T2 L2	P3 T1 R1	P3 T1 R1
Nessun P T esiste già	P1 T1 L1 P2 T2 L2	T1 R1	P25T3 R3 (fuori magazzino)

Gli utensili esistenti non vengono modificati, e vengono valutati durante la lettura senza messaggio di errore.

MC774 = 2	TM esistente	TM da leggere	Risultato
Normale	P1 T1 L1 P2 T2 L2	P3 T3 R3	P1 T1 L1 P2 T2 L2 P3 T3 R3
Senza T	P1 T1 L1 P2 T2 L2	P3 R3	Errore O/D 61
Senza P	P1 T1 L1 P2 T2 L2	T3 R3	P1 T1 L1 P2 T2 L2 P25T3 R3 (fuori magazzino)
T esiste già	P1 T1 L1 P2 T2 L2	P3 T1 R1	Errore O/D 60
Nessun P T esiste già	P1 T1 L1 P2 T2 L2	T1 R1	saltare

L'utensile senza P sovrascrive l'eventuale utensile esistente.

MC774 = 3	TM esistente	TM da leggere	Risultato
Normale	P1 T1 L1 P2 T2 L2	P3 T3 R3	P1 T1 L1 P2 T2 L2 P3 T3 R3
Senza T	P1 T1 L1 P2 T2 L2	P3 R3	Errore O/D 61
Senza P	P1 T1 L1 P2 T2 L2	T3 R3	P1 T1 L1 P2 T2 L2 P25T3 R3 (fuori magazzino)
T esiste già	P1 T1 L1 P2 T2 L2	P3 T1 R1	Errore O/D 60
Nessun P T esiste già	P1 T1 L1 P2 T2 L2	T1 R1	P1 T1 R1 P2 T2 L2

15.5 Monitoraggio durata

Se è stata raggiunta la durata di un utensile (M) o la durata necessaria (T3=..) di un utensile, in occasione del successivo cambio utensile viene automaticamente cambiato con l'utensile di ricambio.

Indirizzi nella memoria utensili:
M Durata utensile in minuti
M1 Durata residua (solo visualizzazione)
M2 Monitoraggio durata utensile (0 = OFF, 1 = ON).

La durata residua M1=... può essere richiesta con la funzione G149 e modificata con G150 nella memoria utensili.

15.6 Monitoraggio rottura utensile

Le macchine possono essere equipaggiate con un monitoraggio rottura utensile.
Questa funzione può essere programmata solo tramite macro.

Vengono utilizzati i seguenti indirizzi della memoria utensili:
B Tolleranza di rottura in mm
R6= Posizione raggio per il controllo rottura

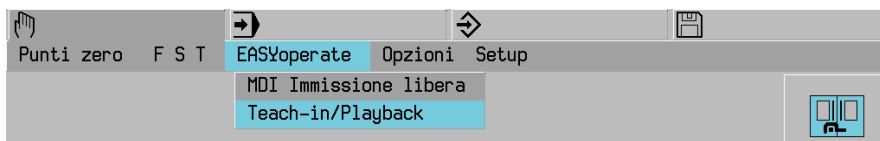
Quando viene superata la tolleranza di rottura, lo stato utensile viene impostato su E-4 e inoltre viene segnalato un errore.
Anche se all'inizio del ciclo lo stato utensile è E=1, il controllo rottura viene eseguito.
Il valore di default per la tolleranza viene introdotto in MC33.
Il monitoraggio rottura viene attivato tramite MC32.

Il monitoraggio rottura utensile è una funzione dipendente dalla macchina. Consultare il Manuale della macchina!

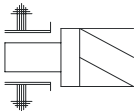
Avvertenza
Se un utensile originale è bloccato, viene automaticamente cambiato con un utensile di ricambio (se presente).
Vedere anche G604.

15.7 Cambio utensile manuale (Esempio)

Il cambio utensile è una funzione dipendente dalla macchina. Consultare il Manuale della macchina!

Richiamo del cambio utensile:

T... M66
Messaggio: int T..

Lo sportello del vano di lavoro viene sbloccato.
Apertura dello sportello del vano di lavoro.

Rispettare le precauzioni di sicurezza generali

Premere "Selezione bloccaggio utensile"

Afferrare l'utensile e tenere premuto il tasto girevole o il tasto a pedale "Sbloccaggio utensile". Il bloccaggio utensile viene allentato.

Estrarre l'utensile.
Inserire il nuovo utensile.

Rilasciare il tasto girevole o il tasto a pedale e facilitare il processo di bloccaggio spingendo l'utensile.

Chiudere gli sportelli del vano di lavoro.

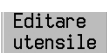
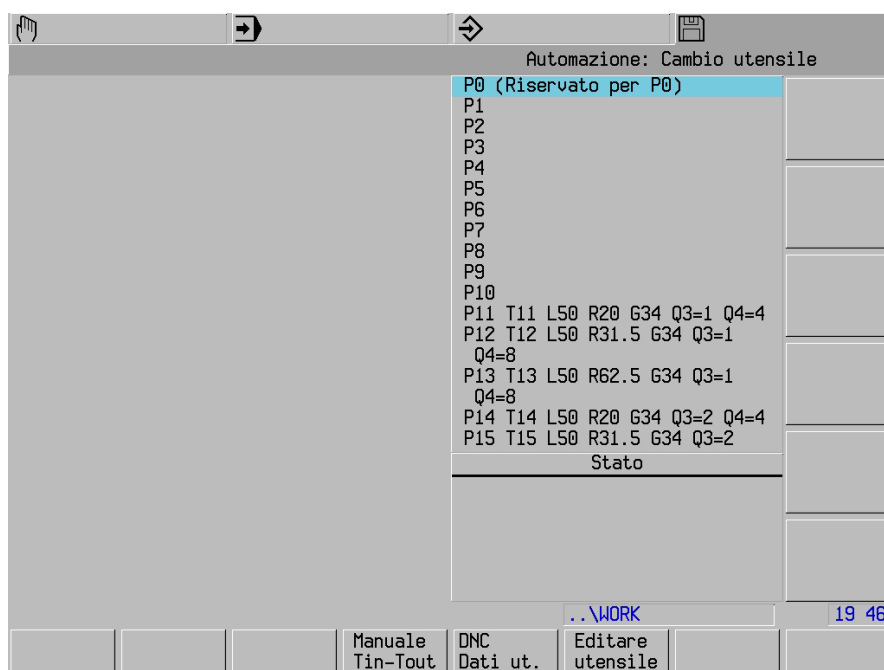
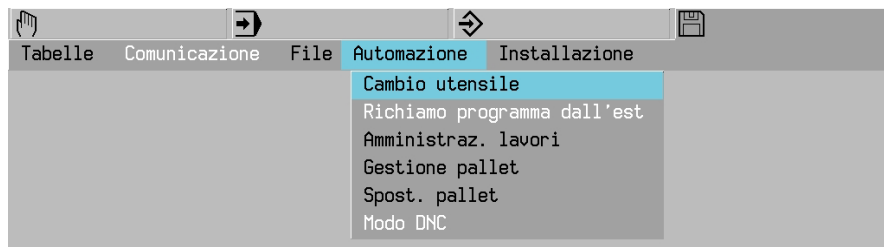
Gli sportelli del vano di lavoro vengono bloccati.

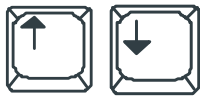
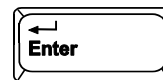
15.8 Gestione utensili

La gestione utensili consente l'introduzione ovvero il prelievo degli utensili dal magazzino utensili con contemporaneo aggiornamento dei dati utensile nella memoria utensili.

15.8.1 Correzione utensile

Durante la lavorazione possono essere editati tutti i dati utensile tranne l'utensile nel mandrino.

Editare utensile

Automazione: Cambio utensile
P0 (Riservato per P0)
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
P9
P10
P11 T11 L50 R20 G34 Q3=1 Q4=4
P12 T12 L50 R31.5 G34 Q3=1 Q4=8
P13 T13 L50 R62.5 G34 Q3=1 Q4=8
P14 T14 L50 R20 G34 Q3=2 Q4=4
P15 T15 L50 R31.5 G34 Q3=2
Trova ingresso
P T LRCL4R4GQ3Q4I2A1SEMM1M2BB1O
Numero di intificazione
T
P12
Stato
Modifica utensile:
Modifica utensile: T
..\WORK
19 46
Ricerca preced.
Ricerca seguente
Prossimi indirizzi
Edit
Ritorno

Selezione di un blocco
oppure
Entrata P12
Enter
Edit
Ricerca seguente

Entrata L44

Enter

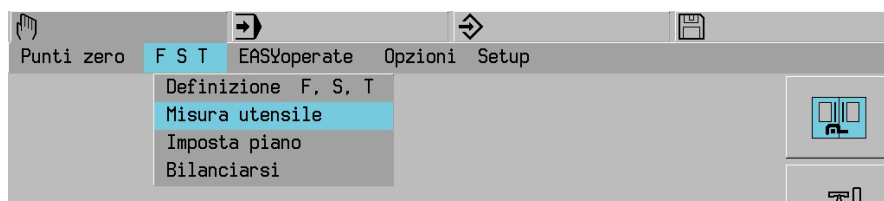
Memorizz
are

15.8.2 Prelievo dell'utensile dal magazzino utensili (Esempio)

Selezionare l'utensile o introdurre il numero utensile.

Il magazzino utensili viene posizionato.

Conferma che l'utensile è stato rimosso.

15.9 Misurazione manuale

15.10 Attivazione della misurazione utensile ampliato

La macchina e il MillPlus devono essere preparati dal produttore della macchina per il sistema tastatore TT120/TT130 o il sistema di misurazione. Consultare il Manuale della macchina.

Con il TT120/TT130 o il sistema di misurazione e i cicli di misurazione utensile del MillPlus si misurano automaticamente gli utensili: i valori di compensazione per lunghezza e raggio vengono memorizzati dal Millplus nella memoria utensili e calcolati in occasione del successivo richiamo dell'utensile.

Il menu e le rispettive costanti di macchina vengono attivati tramite le seguenti costanti di macchina:
MC261 >0: Funzioni ciclo di misurazione
MC254 >0: Misurazione utensile
MC840 =1: Tastatore presente
MC854 =1: Tipo di dispositivo di misurazione utensile (0=nessuno, 1=laser, 2=TT120)
MC859 =1: Tipo di segnale 2. Tastatore

MC356 Misurazione: Asse radiale: 1=X, 2=Y, 3=Z
MC357 Misurazione: Asse utensile 1=X, 2=Y, 3=Z
MC358 Misurazione: 3. Asse 0=off, 1=on
MC359 Lato tastatore radiale: -1=neg., o=aut, 1=pos
MC370 Misurazione: max. raggio utensile
MC371 Misurazione: max. lunghezza utensile
MC372 Spazio libero sotto il raggio laser
MC373 Spazio libero dietro al raggio laser µm

MC350 Posizione 1 asse negativo
MC351 Posizione 1 asse positivo
MC352 Posizione 2 asse negativo
MC353 Posizione 2 asse positivo
MC354 Posizione 3 asse negativo
MC355 Posizione 3 asse positivo

In MC350 fino a MC355, dopo la taratura le posizioni esatte vengono scritte.

MC392 Errore massimo di misura con utensile rotante [µm]
MC394 Avanzamento di controllo utensile non rotante [mm/min]
MC395 Distanza bordo inferiore utensile - bordo superiore stilo [µm]
MC396 Diametro stilo TT120 [µm]
MC397 Zona di sicurezza preposizionamento [µm]
MC398 Corsa rapida ciclo di controllo [mm/min]
MC399 Velocità max. di rotazione [m/min]

15.11 Introduzione relativa alla misurazione laser

Motivi per la misurazione senza contatto dell'utensile con il numero di giri d'esercizio:

- Nelle fresatrici ad alta velocità si registrano modifiche della lunghezza dell'asse del mandrino dovute all'elevato numero di giri mandrino (da 10 000 min^{-1}).
- Con il numero di giri d'esercizio viene misurato l'errore della traiettoria aerea dell'utensile, decisivo per tenere a misura il foro o la superficie lavorati.
- I trucioli e/o i lubrificanti di raffreddamento attaccati all'utensile vengono rimossi mediante la forza centrifuga in presenza di numeri di giri d'esercizio elevati

.
Errore correggibile:

- Spostamento del mandrino con mandrini ad alta frequenza (ca. ± 0,15 mm)
- Differenza di lunghezza dell'utensile mediante forze di serraggio diverse (ca. ± 0,10 mm)
- Differenza di gradiente dell'utensile dovuta ad errore della traiettoria aerea (ca. ± 0,05 mm)
- Differenza del contorno dell'utensile a causa di usura o di errore di rettifica (ca. ± 0,08 mm)

15.11.1 Movimenti del tastatore

Velocità di avanzamento

- I posizionamenti approssimativi dell'utensile rispetto al raggio laser vengono eseguiti in traslazione rapida.
- I posizionamenti di precisione sull'utensile vengono eseguiti con avanzamento di posizionamento.

15.12 Informazioni generali

- Tutti gli spostamenti (ad eccezione del blocco di misurazione) possono essere influenzati dal commutatore di override.
- In caso di interruzione del ciclo a causa di messaggi di errore, i valori corretti già misurati non vengono immessi nella gestione dell'utensile.
- La taratura e la misurazione devono essere fondamentalmente eseguite a macchina calda. Si consiglia una fase di riscaldamento di 15 min. con numeri di giri mandrino medi, flusso del refrigerante attivato e assi NC in movimento. In questo modo è possibile garantire le stesse condizioni ambientali del sistema di misurazione in ogni situazione

15.12.1 Cambio utensile

Il cambio utensile deve essere eseguito di norma prima che venga richiamato un ciclo di misurazione. Per creare i numeri di utensile indicizzati per utensili con più dati di correzione, ad esempio punte a più diametri, frese di sedi a T e così via, è necessario impostare R, R1 e R.

Nota

Non è possibile misurare L1, R1, C1 e L2, R2, C2.
La misurazione viene eseguita con mandrino in rotazione.
Non deve essere superata la differenza dalla quota reale del raggio di max. ± 2 mm.

15.12.2 Lettura/scrittura dei dati dell'utensile

Parametri di lunghezza dell'utensile nella gestione utensili:
Con L=0 o L non immesso, la lunghezza dell'utensile viene indicata come sconosciuta. In questo caso, con il primo blocco di misurazione viene eseguita una procedura di ricerca approssimata. La posizione iniziale del blocco di misurazione, riferita alla lunghezza Wz massima consentita, deve essere di circa 5 mm sopra il raggio laser; la posizione di destinazione è invece min ca. 5 mm sotto il raggio laser. In questo modo viene garantita l'emissione di un segnale di comando per la determinazione approssimata della lunghezza sia da parte dell'utensile più lungo che di quello più corto all'interno del percorso di misurazione. Tutte le altre misurazioni di precisione vengono eseguite con riferimento alla lunghezza Wz determinata.

Avvertenza in merito al pericolo di collisione:

Non superare la differenza rispetto alla quota della lunghezza reale di max. ± 5 mm.
Non superare la differenza dalla quota del raggio reale di max. ± 2 mm.

Il controllo e la limitazione dell'immersione radiale sono effettivi solo se viene specificato un raggio approssimato WZ.
Il controllo e la limitazione dell'immersione assiale sono effettivi solo se viene specificata una lunghezza approssimata WZ.

Parametri del raggio dell'utensile nella gestione utensili:

Con R=0 o R non immesso, il raggio dell'utensile viene considerato come sconosciuto. In questo caso, nel primo blocco di misurazione viene eseguita una procedura di ricerca approssimata.

La posizione iniziale del blocco di misurazione, rispetto al raggio Wz Rmax massimo consentito, si trova circa 2 mm a monte del raggio laser; la posizione di destinazione, rispetto all'asse dell'utensile, si trova circa 2 mm a valle del raggio laser.

15.12.3 Modo di funzionamento Test programma e Avviamento blocco

Nel modo di funzionamento Test programma o con Avviamento blocco attivo, è possibile saltare i cicli di misurazione Blum. Per la lavorazione dei pezzi, nella tabella dell'utensile devono essere disponibili dati dell'utensile validi. È pertanto necessario immetterli manualmente oppure determinarli preventivamente mediante un ciclo di misurazione eseguito separatamente.

15.12.4 Problemi con il refrigerante

- Durante la misurazione, l'afflusso del refrigerante (refrigerante esterno ed interno) viene interrotto. Se possibile, evitare di misurare il refrigerante subito dopo lo spegnimento. Se necessario, aggiungere un tempo di attesa.
- I taglienti dell'utensile ricchi di refrigerante-lubrificante e di trucioli devono essere puliti con l'ausilio di aria o centrifugazione con un numero di giri elevato. Prestare attenzione al numero di giri max. consentito indicato dal costruttore dell'utensile.
- Gli utensili sui quali gocciola il refrigerante interno disattivato, possono essere talvolta puliti con un numero di giri elevato. In questo caso, il monitoraggio rottura utensile è possibile anche con una precisione limitata (errore > 0,1 mm).
- La modifica del numero di giri mandrino può cambiare l'angolo di irradiazione del refrigerante interno gocciolato tanto che le gocce non possono essere centrifugate all'altezza della mascherina contro lo sporco.
- Se l'ottica è spesso sporca a causa della presenza di refrigerante o di trucioli, il ricevitore e il trasmettitore devono essere ulteriormente coperti mediante una cappa di protezione.

15.12.5 Problemi con la nebbia di refrigerante

- La nebbia di refrigerante riduce la potenza luminosa del ricevitore. Maggiore è la formazione di nebbia, maggiore sarà il percorso luminoso tra il trasmettitore e il ricevitore. In questo caso è necessario lavorare con un'amplificazione superiore sul ricevitore del segnale.
- In presenza di nebbia di refrigerante molto elevata, il relè fotoelettrico laser potrebbe non risultare pronto all'uso. In tal caso, la nebbia di refrigerante deve essere aspirata oppure deve essere aggiunto un tempo di attesa fino allo smorzamento.
- È possibile eseguire una misurazione precisa anche con una potenza luminosa ridotta se la taratura avviene subito prima della misurazione dell'utensile.
- Una nebbia costante nella zona di lavoro può essere compensata se la taratura e la misurazione dell'utensile non vengono eseguite lateralmente ma bilateralmente e se vengono comunicati i risultati parziali (ad esempio, con il raggio Wz). Per motivi di tempo si preferisce, di norma, la misurazione unilaterale.
- La misurazione viene eseguita 10 volte. Se la decima misurazione è ancora errata, verrà visualizzato un messaggio di errore.

15.12.6 Problemi dovuti all'ottica sporca

- Se l'ottica si sporca di frequente è necessario controllare i residui di olio e di acqua presenti nel filtro ed eventualmente sostituire l'unità filtrante. Allo stesso modo, è necessario sostituire i condotti pneumatici della mascherina antisporco e dell'aria di bloccaggio con condotti nuovi e puliti, in quanto con il flusso d'aria vengono costantemente trasportati depositi interni nel sistema di misurazione.
- I vetrini ottici per la copertura del trasmettitore e del ricevitore devono essere mantenuti il più puliti possibile. Se necessario pulirli con un panno per occhiali umido. Anche le impronte delle dita potrebbero favorire eventuali imprecisioni di misurazione.
- Se l'impianto pneumatico è stato installato correttamente con l'unità filtrante, viene solitamente garantita la pulizia del sistema ottico per un tempo di utilizzazione prolungato.

15.12.7 Valori che influenzano la precisione assoluta

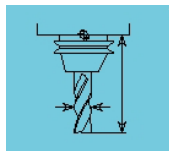
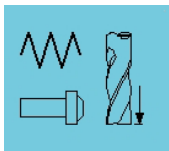
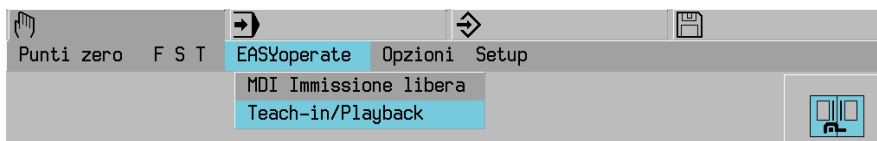
- In presenza di una forte nebbia di refrigerante sul percorso luminoso, la posizione di comando viene spostata in direzione del centro del raggio laser, vale a dire che il segnale di comando viene emesso preventivamente. La geometria dell'utensile viene quindi misurata con quote visibilmente maggiori (errore ca. <0,02 mm).
- In presenza di accumuli di sporco sui taglienti dell'utensile dovuti a refrigerante-lubrificante (pellicola di lubrificante, nessuna goccia!), la geometria dell'utensile viene misurata con un valore maggiore (errore ca. <0,03 mm).
- Rispetto a un dispositivo di regolazione dell'utensile che determina la geometria dell'utensile in modo statico secondo il principio dell'illuminazione dall'alto o della luce trasmessa con fotocamera CCD, è possibile che si verifichino delle differenze di quota in quanto il sistema per la misurazione laser consente di determinare la geometria dell'utensile in modo dinamico in una condizione di serraggio. Durante la misurazione della lunghezza W, viene misurata la lunghezza Wz reale con riferimento all'errore di innesto dell'utensile della relativa accettazione (errore fino a 0,07 mm dimostrato in presenza di corpi inclinati). Durante la misurazione del raggio Wz, vengono inoltre calcolati l'errore del mandrino, l'errore di cambio Wz e l'errore della traiettoria aerea su utensili acentrici di piccole dimensioni in tensione.
- La condizione superficiale (opacità, lucentezza, metallica) non ha quasi ripercussioni sulla precisione (errore < 0,005 mm); lo stesso dicasi per il colore della superficie dovuto ai diversi strati (HSS, VHM, PKD, TiN, TiCN).
- Il numero di giri mandrino consigliato per la misurazione della lunghezza Wz e del raggio Wz corrisponde al numero di giri di lavorazione.
- Durante la velocità di misurazione, prestare attenzione all'errore di sistema dovuto al rapporto tra avanzamento e numero di giri.

  Numero di giri inferiore al 100%, l'errore aumenta
  Numero di giri superiore al 100%, l'errore diminuisce
  Avanzamento inferiore al 100%, l'errore diminuisce
  Avanzamento superiore al 100%, l'errore aumenta

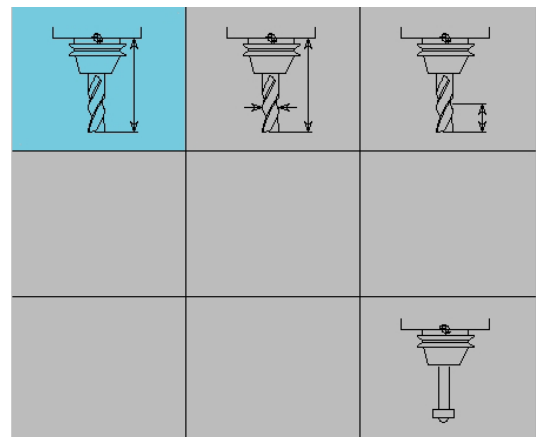
  Per ottenere una risoluzione di 1 µm, è necessario mantenere una velocità di misurazione di 0,001 mm/rotazioni:

  La velocità di misurazione deve essere tenuta costante durante il blocco di misurazione e non può essere influenzata né ridotta mediante il commutatore di override.

15.13 Misurazione utensile con il sistema di misurazione

Con il sistema di misurazione laser e i cicli di misurazione utensile del MillPlus si misurano automaticamente gli utensili. I valori di compensazione per lunghezza e raggio vengono salvati nella memoria utensili.

Selezionando "Misurazione utensile" compare il seguente menu (MC254=1):

Sono disponibili i seguenti cicli:

Misurazione lunghezza di utensili centrici	G601
Misurazione lunghezza e raggio di utensili acentrici	G602
Controllo tagliente singolo	G603
Taratura del sistema di misurazione laser	G600

15.14 Cicli di misurazione laser nel programma

15.14.1 Esempio

```
N12345
N1 G54 I1
N100 T1 M6 ... (Fresa D50)
...  \
...   Lavorazione alla fresa
...  /
N191 G602 S3000 (Misurazione usura di lunghezza, raggio)
N200  T2 M6 ... (Punta D4)
...  \
...   Lavorazione di foratura
...  /
N291 G604 S3000 (Monitoraggio rottura)
N300 M30
```

Memoria utensili all'avvio del programma.
Gli utensili sono misurati preliminarmente tramite i cicli di misurazione.
La fresa viene bloccata (E-1) dalla fine durata o dal superamento del limite di usura.
La punta viene bloccata (E-1) dalla fine durata. In caso di monitoraggio rottura la punta viene bloccata (E-4) e viene eseguito un arresto del programma con errore.

Fresa 50mm diametro con utensile di ricambio:
P.. T1.01 L102.023 R24.978 L4=0 R4=0 E1 M15 M2=1
P.. T1.02 L102.167 R24.986 L4=0 R4=0 E1 M15 M2=1

Punta 4mm diametro con utensile di ricambio:
P.. T2.01 L85.467 L4=0 E1 B1 M15 M2=1
P.. T2.02 L85.246 L4=0 E1 B1 M15 M2=1

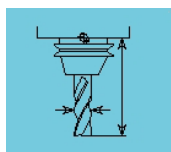
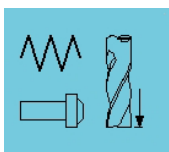
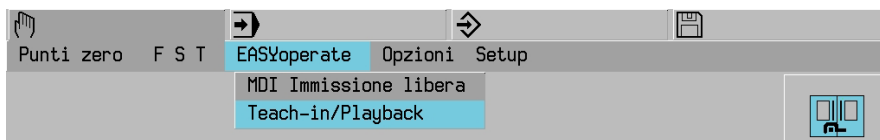
15.15 Messaggi di errore utensile

Se viene rilevato un errore utensile (rottura, usura o centratura), nella tabella utensili viene modificato lo stato E.

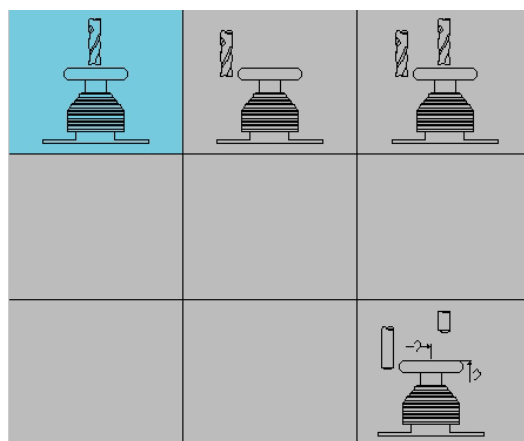
E= -1 L'utensile è fuori tolleranza.
E= -4 L'utensile è rotto.

I dettagli sono descritti nei cicli interessati.

15.16 Misurazione utensile con il TT120/TT130

Con il TT130 e i cicli di misurazione utensile del MillPlus si misurano automaticamente gli utensili. I valori di compensazione per lunghezza e raggio vengono salvati nella memoria utensili.

Selezionando "Misurazione utensile" compare il seguente menu (MC854=2):

Sono disponibili i seguenti cicli:

Misurazione lunghezza utensile	G606
Misurazione raggio utensile	G607
Misurazione lunghezza e raggio utensile	G608
Taratura TT120/TT130	G605

Lunghezza e raggio utensile
Prima di misurare gli utensili per la prima volta, introdurre nella tabella utensili il raggio approssimato (R10), la lunghezza approssimata (L100), il numero dei taglienti (Q4=4) e la direzione di taglio (I2=0) del rispettivo utensile.

Risultati della misurazione
Durante la prima misurazione il MillPlus sovrascrive il raggio utensile (R10 con R10.012) e la lunghezza utensile (L100 con L99.456) nella memoria utensili e imposta il sovrametallo R4 e L4 = 0.

Controllo dell'utensile
Se si controlla un utensile, i dati utensile misurati vengono confrontati con i dati utensile della memoria utensili. Il MillPlus calcola le deviazioni incluso il segno e le introduce come sovrametallo (R4=0.015 e L4=0.06) nella memoria utensili.

Direzione di tastatura asse radiale
La direzione di tastatura dipende dalla posizione del sistema tastatore. La tastatura viene effettuata automaticamente dalla direzione in cui è disponibile il maggiore campo di traslazione.

15.17 Impostazione delle costanti di macchina

Il MillPlus usa per la misurazione con mandrino fermo l'avanzamento di tastatura di MC394.

Durante la misurazione con utensile in rotazione il MillPlus calcola automaticamente il numero di giri mandrino e l'avanzamento di tastatura. Il numero di giri mandrino si calcola come segue:

$$n = \frac{MC399}{r \cdot 0.0063}$$

Con:

n	= Numero di giri giri/min
MC399	= Velocità di rotazione massima consentita [m/min]
R	= Raggio utensile attivo [mm]

L'avanzamento di tastatura si calcola da:
V = Tolleranza di misura • n

Con:

V	= Avanzamento di tastatura [mm/min]
Tolleranza di misura	= Tolleranza di misura [mm], dipendente da MC391
N	= Numero di giri [1/min]

Con:
MC391 si imposta il calcolo dell'avanzamento di tastatura:

MC391=0:
La tolleranza di misura rimane costante - indipendentemente dal raggio utensile. Con utensili molto grandi tuttavia l'avanzamento di tastatura si riduce a zero. Questo effetto si nota tanto prima quanto più piccola si sceglie la velocità di rotazione massima (MC399) e la tolleranza consentita (MC392).

MC391=1:
La tolleranza di misura varia con l'aumento del raggio utensile. Questo garantisce anche con grandi raggi utensile un sufficiente avanzamento di tastatura. Il MillPlus modifica la tolleranza di misura secondo la seguente tabella:

Raggio utensile	Tolleranza di misura
fino a 30 mm	MC392
30 fino a 60 mm	2 • MC392
60 fino a 90 mm	3 • MC392
90 fino a l20 mm	4 • MC392

MC391=2:
L'avanzamento di tastatura rimane costante, ma l'errore di misura cresce in modo lineare con l'aumento del raggio utensile:

$$\text{Tolleranza di misura} = \frac{r \cdot MC392}{5mm}$$

Con:

r	= Raggio utensile [mm]
MC392	= Errore di misura massimo consentito

Sommario delle costanti di macchina:
Tramite MC854 si può attivare la funzione TT120/TT130. Dopo il riavvio del CNC sono disponibili le seguenti costanti di macchina.

NUMERO MC	FUNZIONE	VALORE INTRODOTTO
MC391	Calcolo dell'avanzamento di tastatura.	0=Calcolo dell'avanzamento di tastatura con tolleranza costante. 1=Calcolo dell'avanzamento di tastatura con tolleranza variabile. 2= Calcolo dell'avanzamento di tastatura
MC392	Errore di misura massimo consentito nella misurazione utensile con utensile in rotazione	2 – 1000 µm
MC394	Avanzamento di tastatura nella misurazione utensile con utensile non in rotazione	10 – 3000 mm/min
MC395	Distanza spigolo inferiore dell'utensile verso lo spigolo superiore dello stilo nella misurazione raggio utensile.	1 – 100000 µm
MC396	Diametro ovvero lunghezza di spigolo dello stilo del TT120/TT130.	1 - 100000 µm
MC397	Zona di sicurezza intorno allo stilo del TT120 per preposizionamento.	1 – 10000 µm
MC398	Traslazione rapida nel ciclo di tastatura per TT120.	10 – 10000 mm/min
MC399	Velocità tangenziale massima consentita sul tagliente dell'utensile	1 – 120 m/min
MC854	Tipo di misurazione utensile	0=nessuno,1=laser,2=TT120/TT130
MC350 MC352 MC354	Coordinate del centro dello stilo TT120 riferite al punto di riferimento di macchina.	-max - +max µm

15.18 Cicli di misurazione TT120/TT130 per modalità automatica

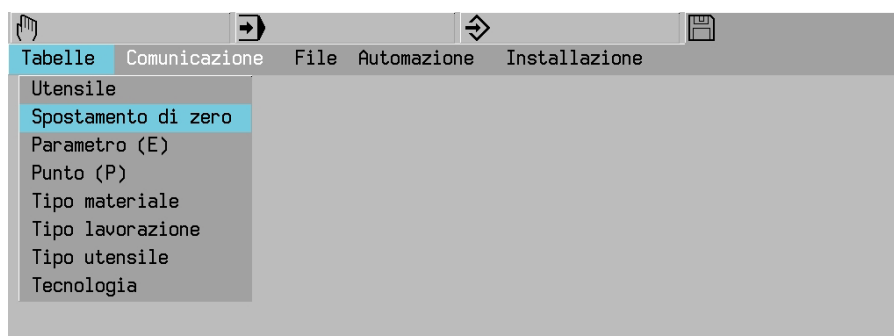
15.18.1 Esempio

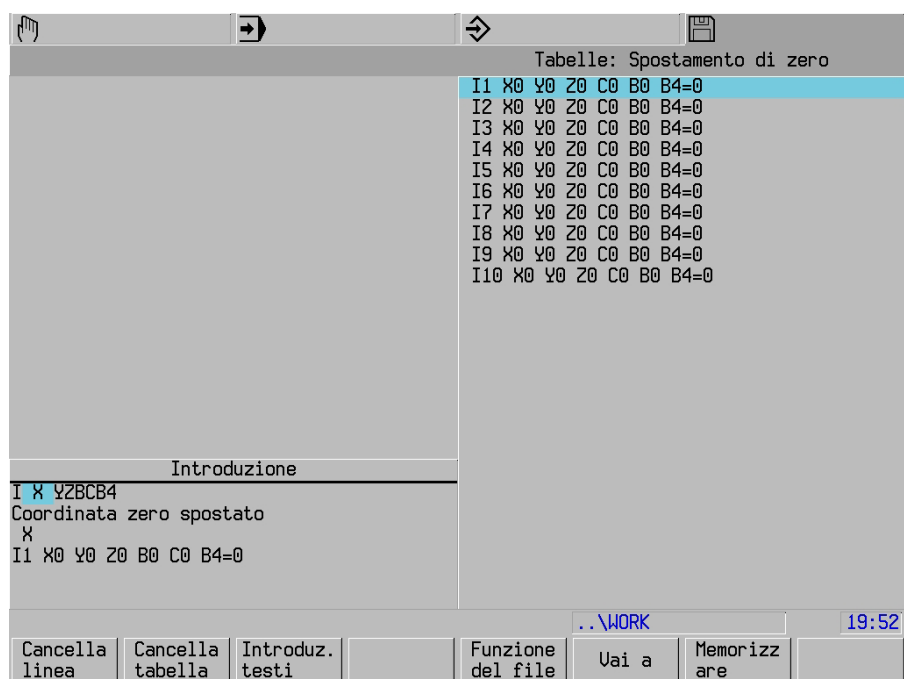
```
N66666
N1 G54 I1
N100 T1 M6 ... (Fresa D50)
...  \
...   Lavorazione alla fresa
...  /
N191 G609 (Misurazione usura di lunghezza, raggio)
N200  T2 M6 ... (Punta D4)
...  \
...   Lavorazione di foratura
...  /
N291 G607 (Misurazione lunghezza, Monitoraggio rottura)
N300 M30
```

Memoria utensili all'avvio del programma.
Gli utensili sono misurati preliminarmente tramite i cicli di misurazione.
La fresa viene bloccata (E-1) dalla fine durata o dal superamento del limite di usura.
La punta viene bloccata (E-1) dalla fine durata. In caso di rottura la punta viene bloccata (E-4) e viene eseguito un arresto del programma con errore.

Fresa 50mm diametro con utensile di ricambio:
P.. T1.01 L102.023 R24.978 L4=0 R4=0 E1 M15 M2=1
P.. T1.02 L102.167 R24.986 L4=0 R4=0 E1 M15 M2=1

Punta 4mm diametro con utensile di ricambio:
P.. T2.01 L85.467 L4=0 E1 B1 M15 M2=1 R6=0
P.. T2.02 L85.246 L4=0 E1 B1 M15 M2=1 R6=0

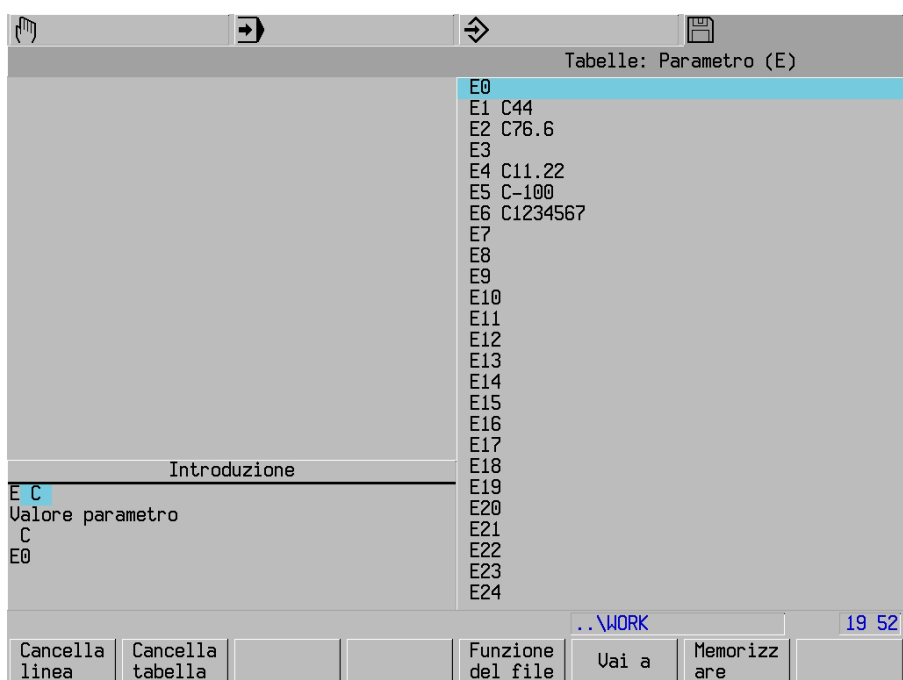
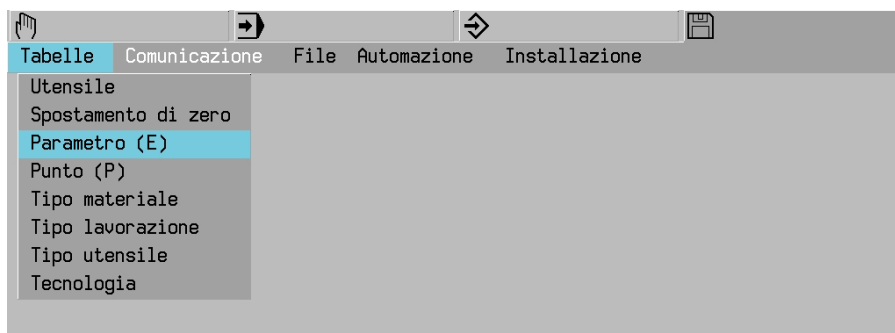
16. Tabelle

16.1 Spostamenti di origine

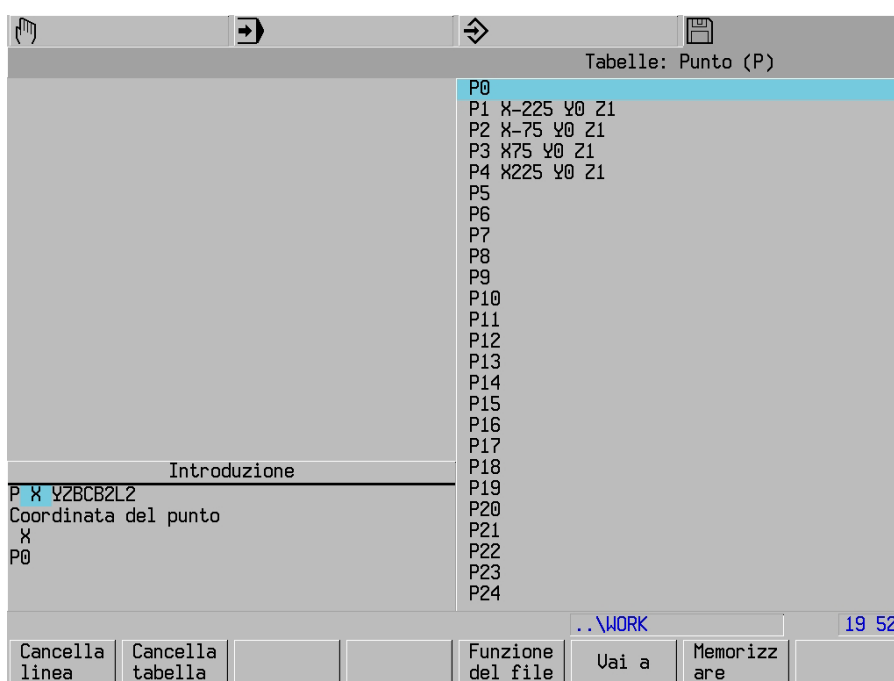
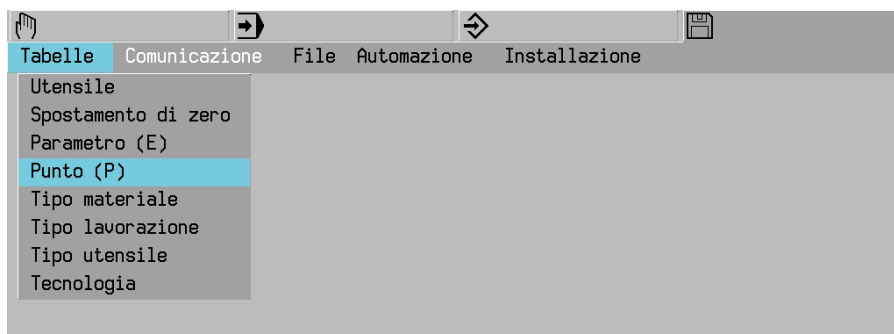
Visualizzazione e introduzione

Avvertenza

mc84>0
Spostamenti di origine G54 I1-I99
Nome memoria ZE.ZE

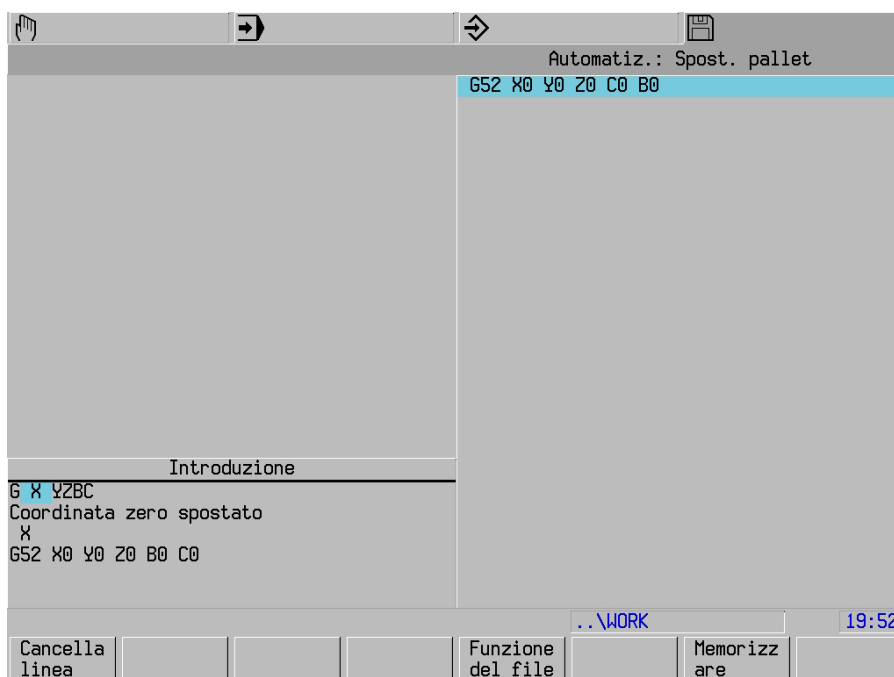
mc84=0
Spostamento di origine G51-G59
Nomi di memoria ZO.ZO

16.2 Parametri (E)

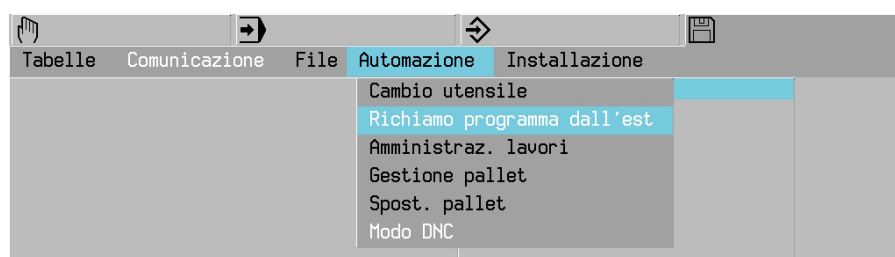
Visualizzazione e introduzione dei parametri E

16.3 Punto (P)

Visualizzazione e introduzione delle definizioni dei punti

16.3.1 Origine palette

Solo quando si attiva la memoria ZE.ZE: (Vedere spostamento di origine).

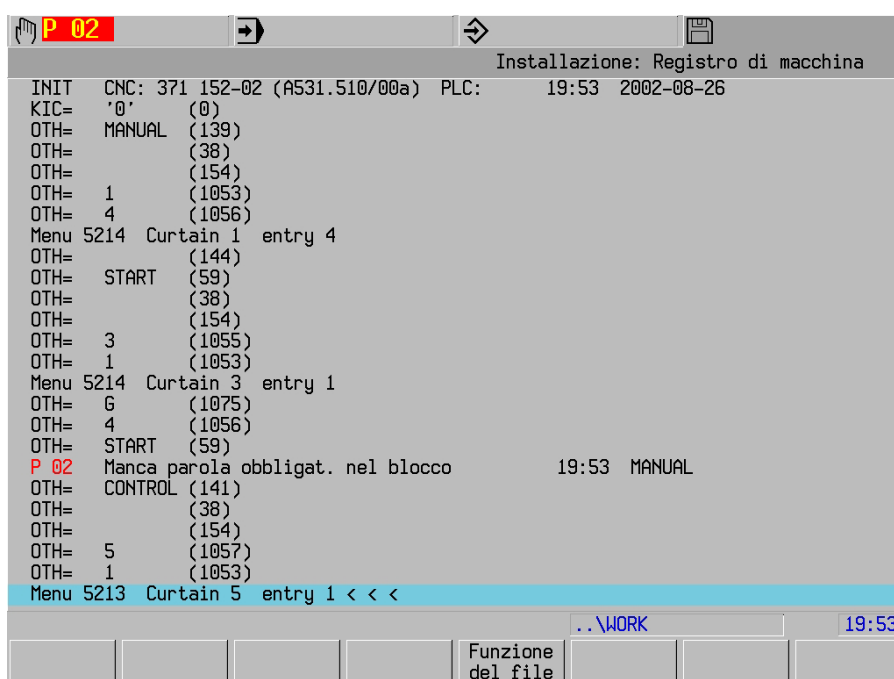
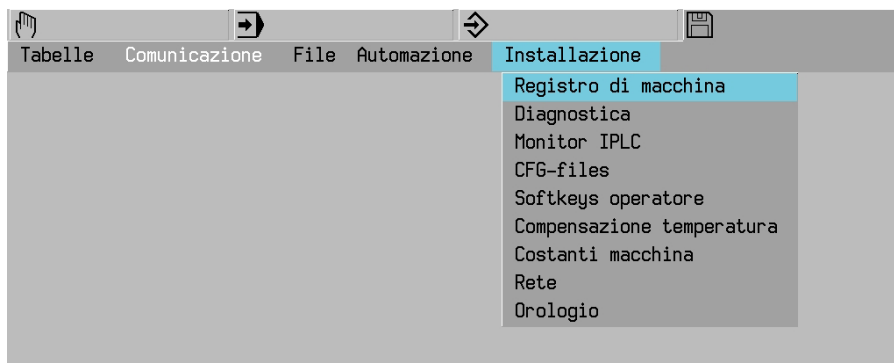
Salvataggio dell'origine palette.

Nota

Per maggiori informazioni vedere il manuale tecnico

17. Automazone

Per le funzioni di chiamata di programma esterno, gestione task, gestione paletta e DNC vedere la documentazione di macchina del produttore della macchina utensile.

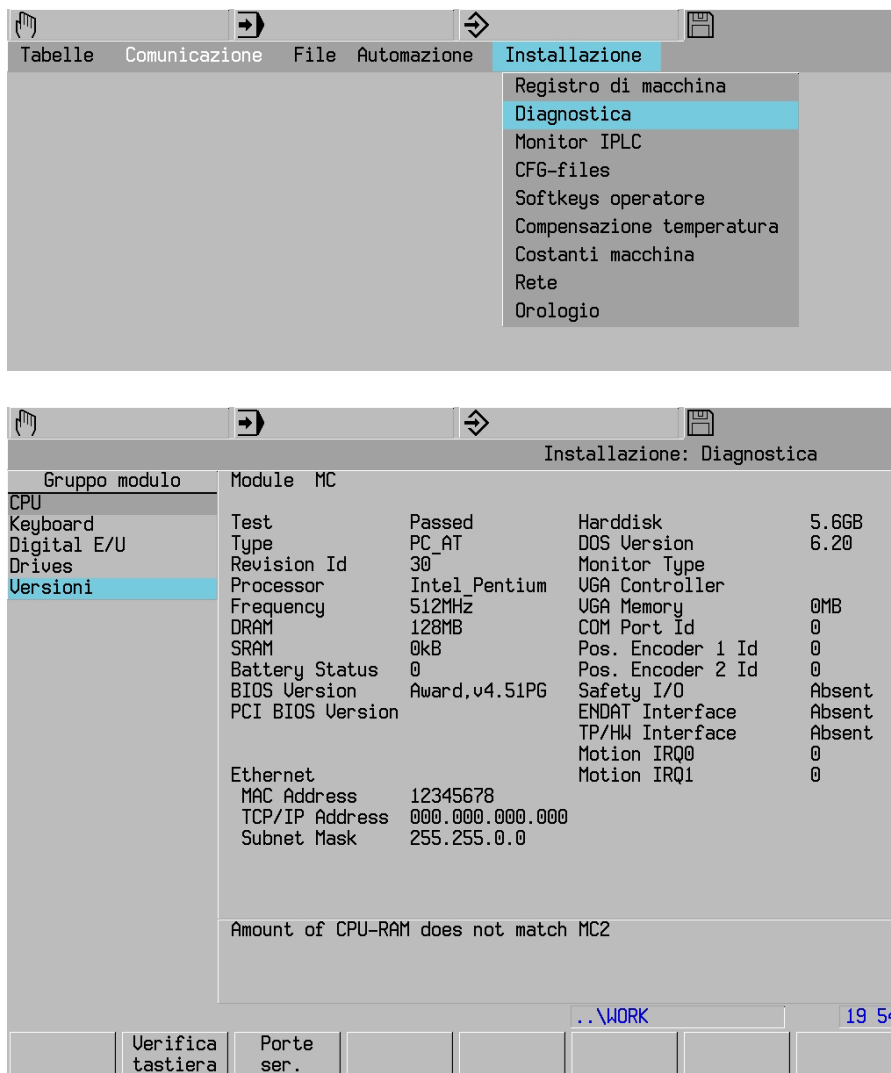
18. Installazione

18.1 Registro di macchina

Negli appunti vengono registrati gli ultimi passi della tastiera.

18.1.1 Giornale errori

Errori giornal — Indicazione degli ultimi messaggi di errore (solo in modalità Manuale e Automatica).

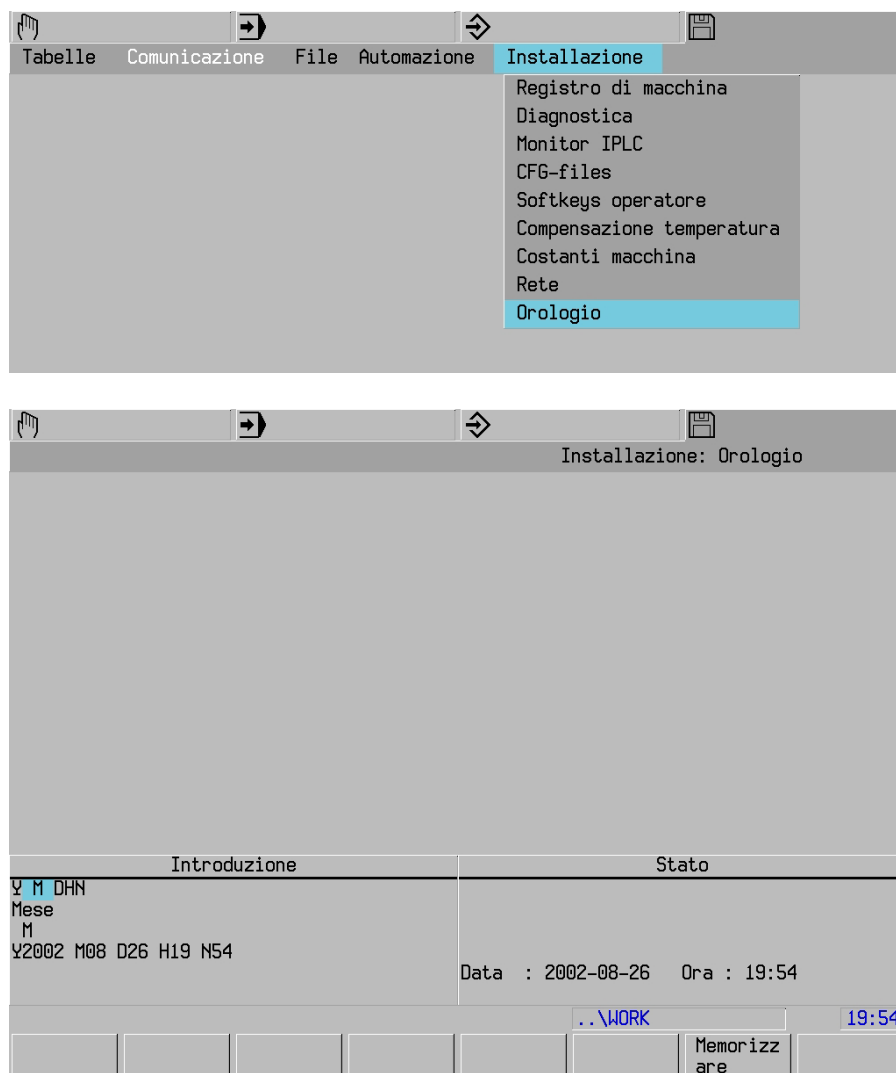
18.2 Diagnostica

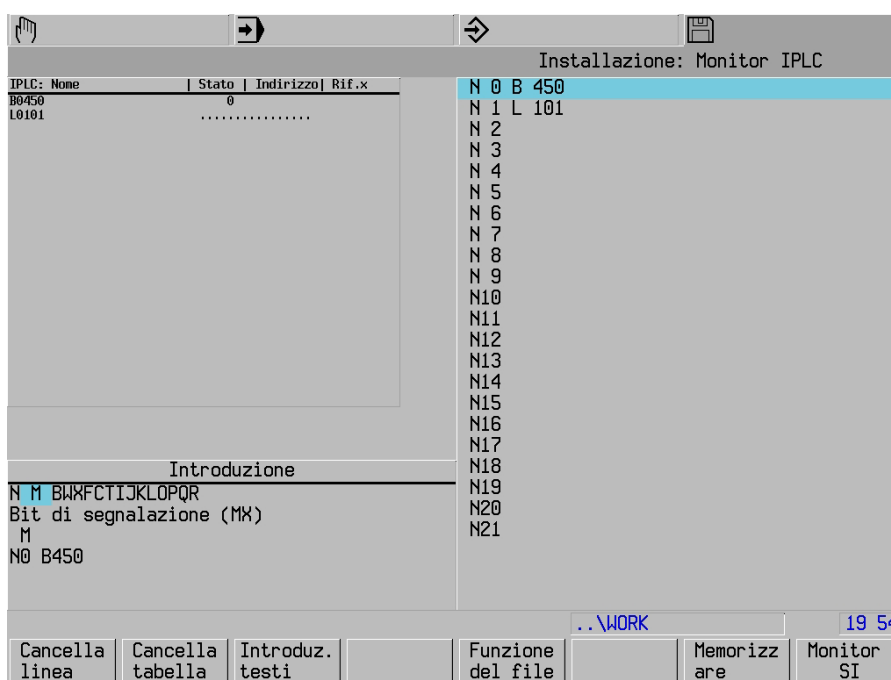
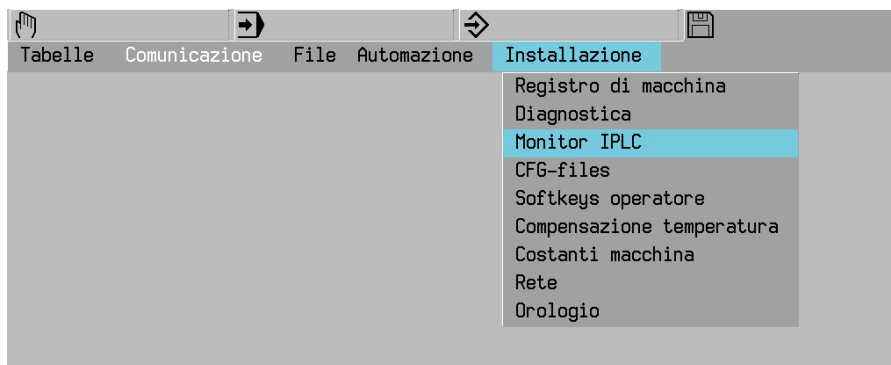
Nella Diagnostica possono essere visualizzate le informazioni relative al sistema.

18.2.1 Diagnosi a distanza

Service

Preparazione del CNC per diagnosi a distanza. La videata viene commutata su bianco-nero.

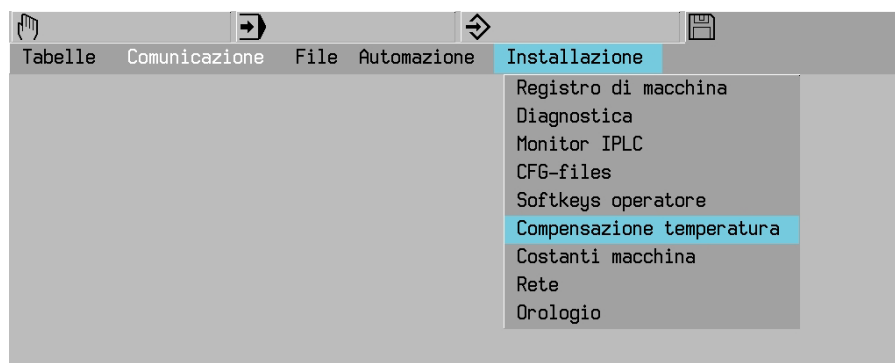
18.3 Orologio

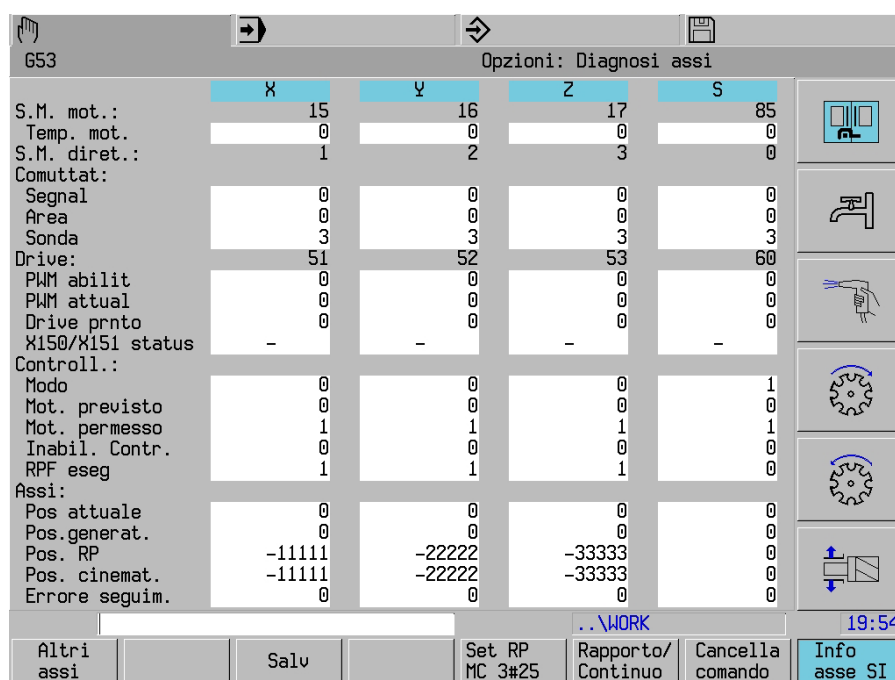
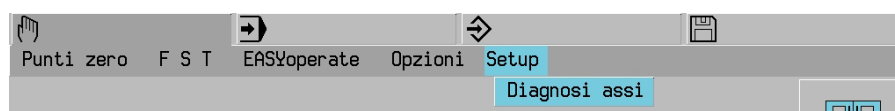
Introduzione e salvataggio dell'ora.

18.4 Schermo IPLC

Funzione esclusiva per Servizio/Assistenza

18.4.1 Posizioni I/O

I/O Indicazione di stato posizioni I / O (solo in modalità Manuale e Automatica)

18.5 Compensazione di temperatura

Funzione esclusiva per Servizio/Assistenza

18.6 Asse diagnosi

Funzione esclusiva per Servizio/Assistenza

Nota

Set RP MC 3#25 Visualizzazione solo con l'interruttore Diagnostica inserito.

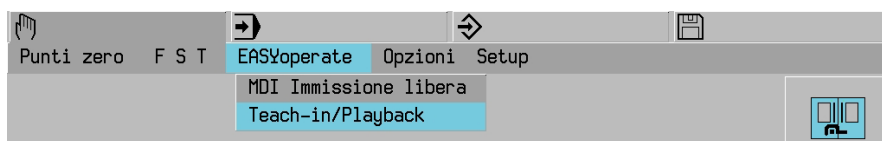
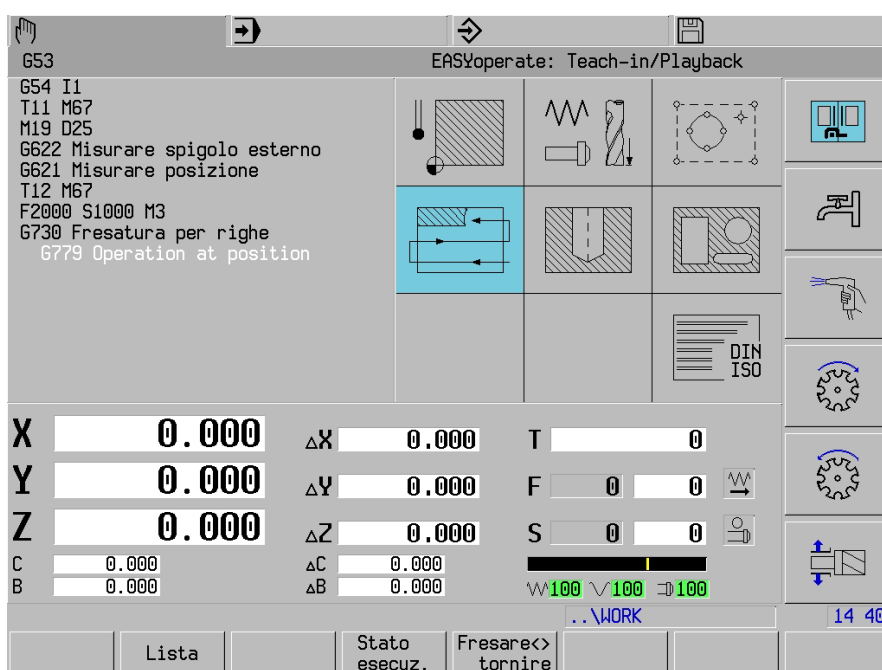
19. EASYoperate

EASYoperate consente di eseguire cicli e l'immissione libera direttamente sulla macchina. Grazie ad un menu grafico è possibile selezionare i cicli ed immetterli con procedure guidate. I dati immessi possono essere memorizzati in un elenco (ad eccezione della misurazione dei pezzi). Se i cicli e le immissioni libere memorizzati vengono eseguiti nel modo previsto, un riavvio consente di eseguire nuovamente la procedura.
Prima di avviare la lavorazione, è necessario attivare F,S,T e mettere in funzione i mandrini (non per la grafica).

EASYoperate nel modo manuale:
- Durante la preparazione di macchine complesse, è possibile eseguire determinate operazioni in modo semplice e diretto. Ad esempio, misurare e allineare i pezzi.
- Per eseguire lavorazioni semplici che precedono spesso un programma di elaborazione è richiesto un comando semplice. Le lavorazioni comprendono, ad esempio, lo sgrossaggio/finitura delle superfici; la creazione di superfici di fissaggio o di fori e così via.
- Esecuzione di dati relativi ai cicli memorizzati (Teach-in/Play-back).

Nota:
Le funzioni G utilizzate nei cicli sono descritte nella sezione ad esse dedicata.

19.1 Accesso al modo EASYoperate

Nel modo manuale, è possibile richiamare la funzione EASYoperate con la riga di menu. Viene innanzitutto visualizzato il menu principale con le funzioni di base.

EASYoperate viene utilizzato per la programmazione di fasi di lavorazione semplici sulla macchina. Nel modo EASYoperate è possibile selezionare un ciclo ed eseguirlo successivamente. Dopo l'esecuzione, il ciclo viene terminato e si ritorna al menu principale oppure alla lista con il softkey "Salva“.

Nota:

Se MillPlus dispone di un sistema di tornitura (attivato con i dati di impostazione macchina MC314), viene visualizzato il softkey "Fresatura <> Tornitura“. In questo modo è possibile passare dalla fresatura alla tornitura. Nella modalità di tornitura, nel menu vengono visualizzati i cicli di tornitura corrispondenti. Vedere il capitolo, EASYoperate menu principale Tornitura.

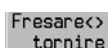
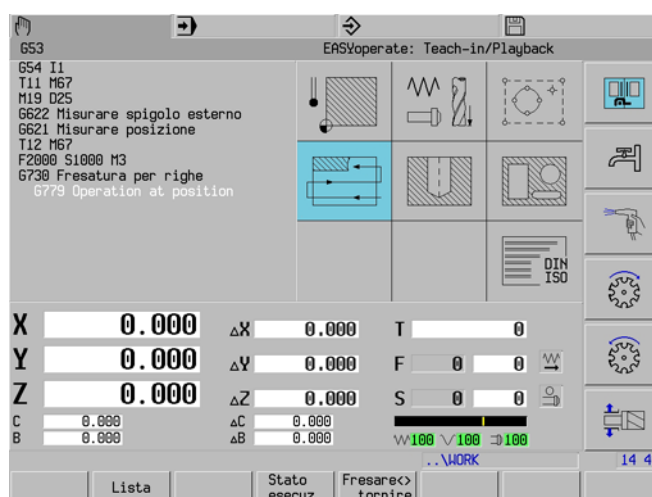
19.1.1 Chiusura di EASYoperate

È possibile chiudere temporaneamente EASYoperate selezionando un processo diverso. Selezionando nuovamente il livello di processo "Modo manuale“, è possibile avviare EASYoperate esattamente dal punto in cui è stato lasciato.
EASYoperate può essere terminato selezionando il tasto di menu.

19.2 Funzioni di base di EASYoperate.

Nel modo EASYoperate, sullo schermo vengono visualizzate due finestre: a sinistra una lista e a destra il menu principale.

Lista:
I dati memorizzati (cicli ed immissioni libere). Il cursore indica la posizione corrente all'interno della lista.

Menu principale:
Selezione grafica dei cicli disponibili. Il ciclo selezionato viene programmato con l'ausilio di guide e può essere successivamente eseguito direttamente e/o memorizzato nella lista.

Fresare<> tornire — Commutazione tra il sistema di fresatura e di tornitura. (In base alla macchina)

19.2.1 Funzione della lista

Lista — La lista viene attivata: il cursore diventa blu e può essere spostato con i tasti del cursore. Nella finestra a destra vengono visualizzate informazioni dettagliate appartenenti alla riga del cursore.

Le azioni di modifica, copia e cancellazione vengono eseguite sulla riga del cursore corrente oppure sul blocco cursore (evidenziato in blu).

Evidenziazione di un blocco all'interno della funzione lista:
Posizionare il cursore sulla riga desiderata. Premere "MAIUSC“ (tenere premuto) e spostare il cursore in alto o in basso. Il blocco selezionato viene così evidenziato (sfondo blu).
L'evidenziazione viene rimossa con il tasto ESC o con qualsiasi altro softkey, ad eccezione di "Copia o cancella“.

In una lista è possibile descrivere una lavorazione mediante tornitura accanto ad una lavorazione mediante fresatura.
L'aggiunta può avvenire solo nel modo di tornitura o di fresatura corretto.
È possibile apportare modifiche per ogni blocco, i messaggi di errore vengono visualizzati solo quando il blocco non può essere eseguito.
Le funzioni di cancellazione o di copia di un blocco non hanno limitazioni.

Stato esecuz.

Nella finestra sinistra viene visualizzata una finestra di stato mediante la lista. Qui vengono visualizzate le funzioni relative alla modalità.

Cambio linea

La riga visualizzata con il cursore può essere modificata. Le modifiche vengono apportate con la stessa modalità di immissione con cui è stata effettuata l'immissione originale.

Cancella linea

Wenn Softkey „Markiert. Löschen“ aktiviert wird, dann werden direkt die markierten Zeilen gelöscht.
Wenn Softkey „Liste Löschen“ aktiviert wird, dann wird eine neue Softkey-Zeile gezeigt mit der Frage „Ja/Nein“. Auf „Ja“ wird die komplette Liste gelöscht.

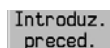
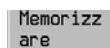
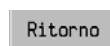
Copia

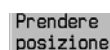
Se viene attivato il softkey "Markiert. Löschen (Cancella selezione)“, verranno cancellate direttamente le righe evidenziate.
Se viene attivato il softkey "Liste Löschen (Cancella lista)“, verrà visualizzata una nuova riga di softkey con la domanda "Sì/No“. Se si risponde "Sì“, verrà cancellata la lista completa.

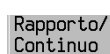
Consente di tornare al menu principale.

19.3 Selezione, avvio e/o salvataggio del ciclo/immissione libera

Dopo avere selezionato un ciclo (o un'immissione libera) ed avere immesso i dati corrispondenti, l'utente avrà a disposizione le seguenti funzioni:

Verrà avviata una simulazione grafica 2,5D. Una nuova riga di softkey visualizzerà le altre funzioni.

Il dato precedente appartenente al ciclo corrente (che è stato avviato o memorizzato) viene ripristinato.

Il ciclo (o l'immissione libera) viene memorizzato nella lista e il comando ritorna al menu principale (con la lista a sinistra).

Il ciclo (o l'immissione libera) NON viene memorizzato nella lista e il comando ritorna al menu principale (con la lista non modificata a sinistra).

Se è stato selezionato un ciclo di esecuzione (campione), sono disponibili ulteriori funzioni di softkey:

La posizione corrente viene immessa nei campi di immissione

Per ogni campo di immissione, è possibile immettere la posizione incrementale o assoluta.

É possibile controllare il movimento a scatti.

Dopo l'immissione di un ciclo di definizione, successivamente all'attivazione del softkey "Salva“ o "Indietro“, è possibile andare automaticamente al menu campione. Nei cicli restanti, il cursore rimane nel menu principale con l'ultima selezione eseguita.

19.3.1 Avvio senza salvataggio, salvataggio senza avvio

Avvio senza salvataggio
In tutti i casi, ad eccezione della selezione del menu, l'avvio può avvenire direttamente con i valori immessi nell'apposito campo.
Attenzione: il comando perde i valori immessi se questi non sono stati precedentemente salvati.

Salvataggio senza avvio
È possibile salvare i valori immessi senza procedere all'avvio.
Attenzione: lo svolgimento dei cicli e delle immissioni libere salvati non viene testato.

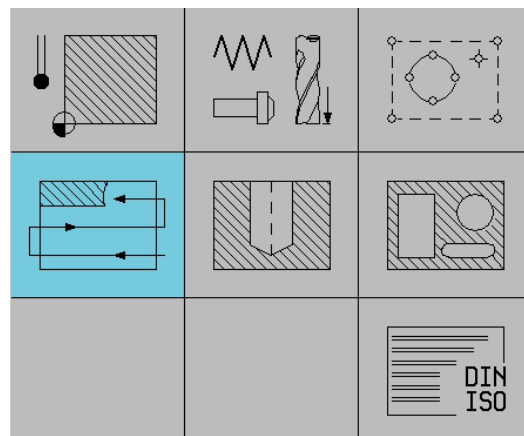
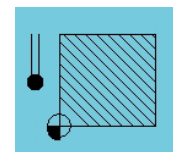
Dopo il salvataggio nella lista è possibile richiamare i cicli e le immissioni libere mediante un riavvio.

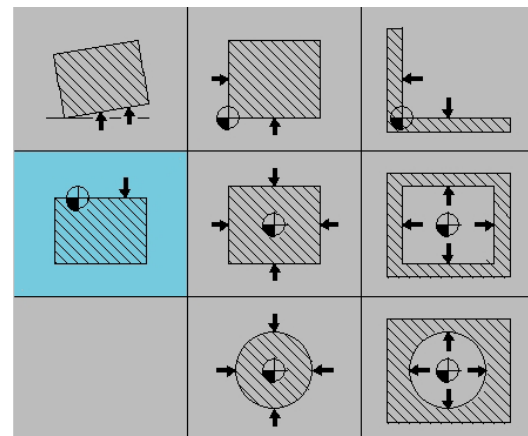
19.4 Menu principale del modo di fresatura:

Possibilità di selezione:

Misurare il materiale con il tastatore di misurazione
Immissione FSTM e misurazione dell'utensile
Definire le posizioni campione

Fresatura per righe
Lavorazioni di foratura
Tasca

Immissione libera MDI (DIN/ISO)

19.5 Menu: Misurazione del punto zero del pezzo

Possibilità di selezione:

Misurazione dell'angolo	G620
Misurazione esterna pezzo	G622
Misurazione interna pezzo	G623
Misurazione posizione pezzo	G621
Misurazione esterna rettangolo	G626
Misurazione interna rettangolo	G627
Misurazione esterna cerchio	G628
Misurazione interna cerchio	G629

Avvertenza:
Per maggiori informazioni fare riferimento al capitolo Utensili.

19.5.1 Finestra informativa Misurazione G62x

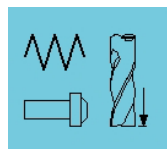
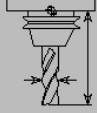
Dopo avere richiamato una funzione G62x, è possibile immettere l'indirizzo I5=.
Se viene avviato un ciclo, sul lato sinistro (con un'immagine di supporto) viene visualizzata una finestra informativa in cui vengono mostrati i valori di misurazione.
Con il tasto ESC è possibile chiudere la finestra. L'immagine di supporto ritorna ad essere visibile.

Avvertenza per l'indirizzo I5= con G620:
I5=0 I valori di misurazione vengono visualizzati sullo schermo.
I5=1 I valori di misurazione vengono memorizzati per una trasformazione degli assi.
I5=2 I valori di misurazione vengono memorizzati per una torsione dell'asse circolare

```
Misurato nel piano[X-Y]

Angolo (gradi)
 Misurato:                   -45.000
 Val. nomin.                   0.000

Correzione
 Angolo (gradi)              -45.000
 Rapporto (mm/100mm):       -100.000



ESC= Chiudi finestra info
```

Livello in cui viene eseguita la misurazione
Valore di misurazione dell'angolo
Valore nominale immesso

Differenza tra il valore di misurazione e il valore nominale
in gradi o mm/100mm

19.6 Menü: FST

Possibilità di selezione:

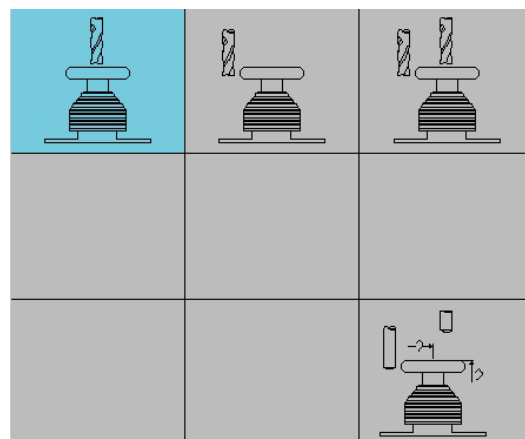
Numero di utensile con la funzione M connessa (con lista degli utensili)

Avanzamento e velocità di taglio con la funzione M connessa

Misurazioni laser o TT130 (selezionabili con MC854)

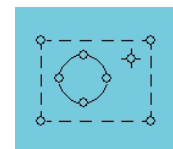
Funzione M. (Con lista delle funzioni M).

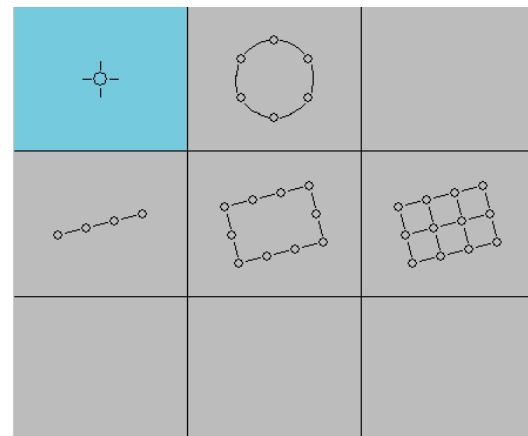
Misurazione dell'utensile:

Misurazione laser (MC854=1)

Heidenhain TT130 (MC854=2)

Avvertenza

Per maggiori informazioni, fare riferimento al capitolo Utensili.

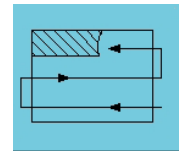
19.7 Menu: Campione

Possibilità di selezione:

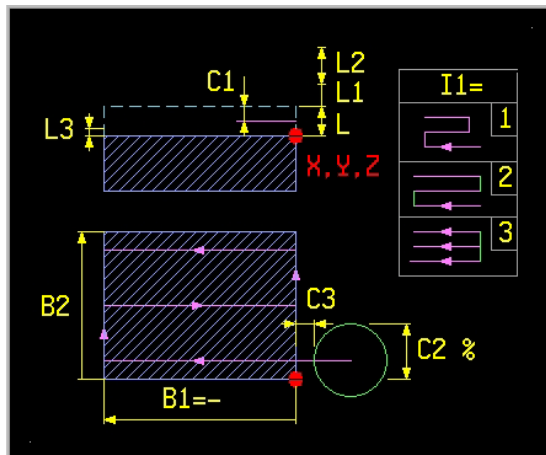
Esecuzione su posizione	G779
Esecuzione su cerchio	G777
Esecuzione su linea	G771
Esecuzione su quadrangolo	G772
Esecuzione su griglia	G773

Nota su tutti i cicli di esecuzione:
Disponibile solo in EASYoperate.

19.7.1 Dati assoluti - incrementali

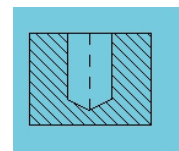
Solo nei cicli di esecuzione è possibile, con il softkey "Ink/Abs (Inc/Ass)“, stabilire per ogni valore di posizione se tale valore debba essere calcolato come incrementale o assoluto.
Se il valore è di tipo incrementale, il segno delta viene visualizzato accanto all'indirizzo.

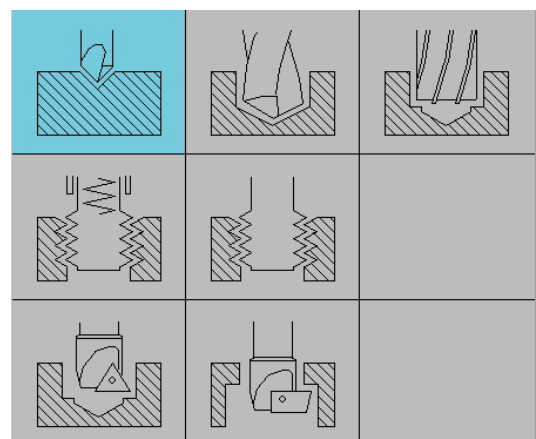
Se con il softkey "Ist-Pos. Übernahme (Accetta pos. eff.)“ viene immesso un valore X, Y o Z nel campo di immissione, tale valore diventa automaticamente assoluto.

19.8 Menu: Fresa per spianare

Possibilità di selezione:

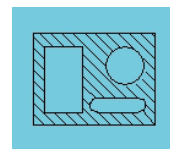
Abzeilen G730

Avvertenza:

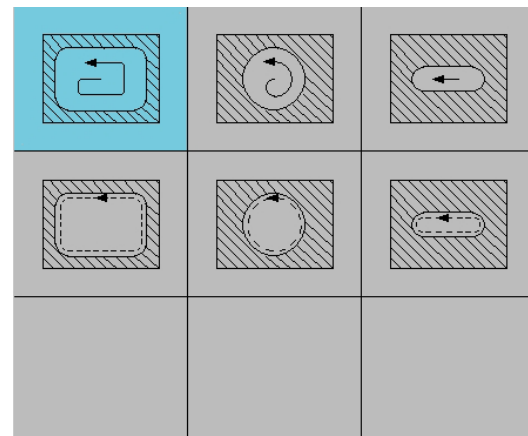
Se C2 non viene programmato, la larghezza di avanzamento è pari al 67% * del diametro dell'utensile.
Mediante l'indirizzo I1=, è possibile stabilire la strategia di lavorazione: meandro con movimenti intermedi in traslazione rapida o su binari paralleli.

19.9 Menu: Lavorazioni di foratura

Possibilità di selezione

Foratura/Centrinatura	G781
Foratura profonda	G782
Tornitura interna	G786
Filettatura con mandrino di compensazione. Disponibile solo in EASYoperate.	G784
Filettatura senza mandrino di compensazione. Disponibile solo in EASYoperate.	G794
Alesatura	G785
Sfacciatura in tiro	G790

Nota:

Filettatura: se il passo reale della filettatura (F1) non è programmato, l'avanzamento è F.

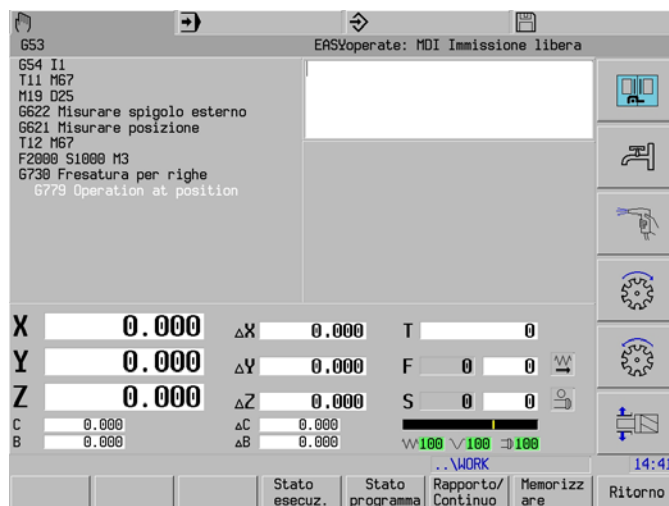
19.10 Menu: Lavorazione tasca

Possibilità di selezione:

Sgrossatura tasca	G787
Sgrossatura tasca circolare	G789
Sgrossatura scanalature	G788
Finitura tasca	G797
Finitura tasca circolare	G799
Finitura scanalature	G798

Nota:

Per maggiori informazioni, prestare attenzione alla funzione G tra le possibilità di selezione. Se C2 non è programmato, la larghezza di accostamento è uguale al parametro di macchina MC720.

19.11 Menü: DIN / ISO

Come nel caso dell'immissione MDI diretta, qui è possibile immettere i valori G, M, FST e così via. A questo punto, il dato in questione può essere memorizzato nella lista.

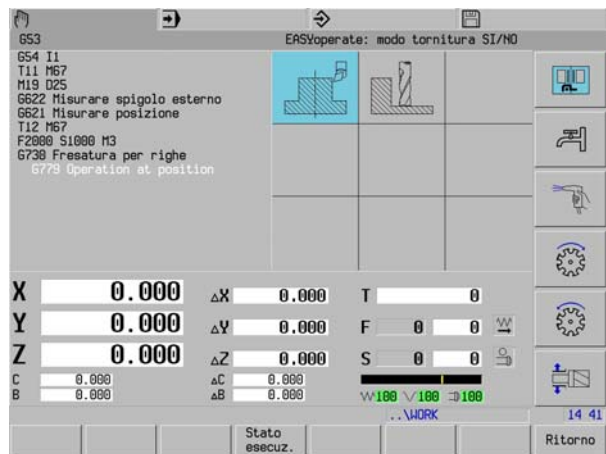
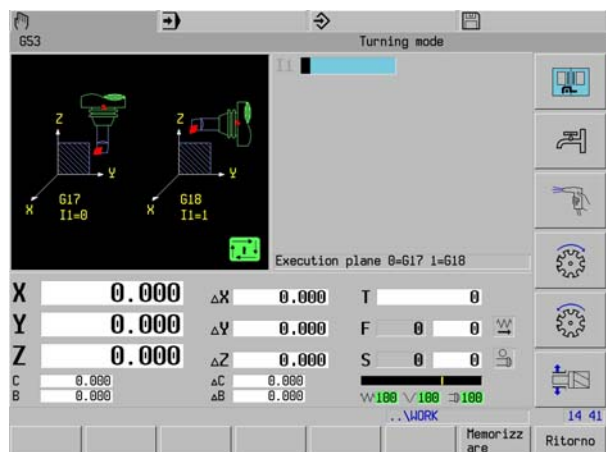
I commenti vengono inseriti nella lista sotto forma di testo tra parentesi.

19.12 Hauptmenü Dreh-Betrieb

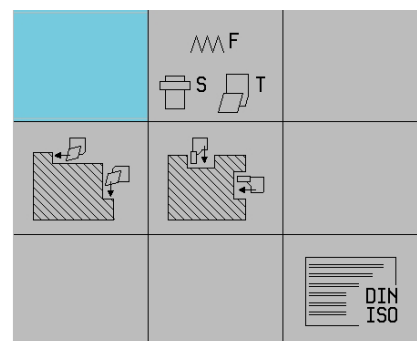
19.12.1 Dreh-Betrieb einschalten

Fresare<> tornire

Consente di commutare tra fresatura e tornitura.

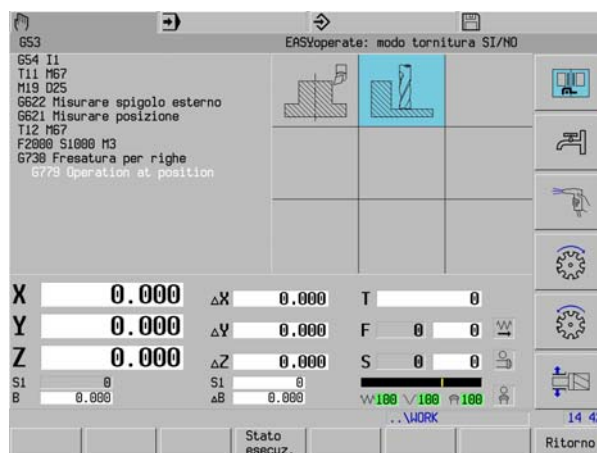
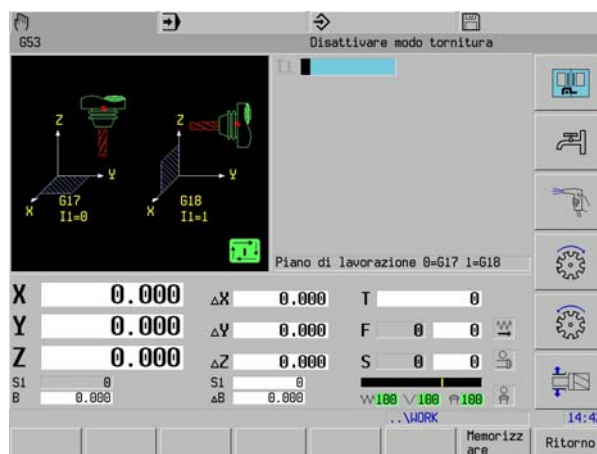
Viene visualizzato un nuovo menu:

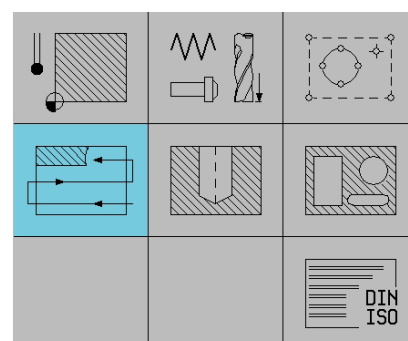
Selezionare Tornitura.

Se viene attivata la tornitura, è necessario selezionare il livello di lavorazione: G17 (default) o G18.

A questo punto è necessario procedere ad un avvio. In questo modo, la macchina viene impostata nel modo di tornitura.

Nel modo di tornitura sono disponibili i cicli di tornitura

19.12.2 Attivazione del modo di fresatura

Fresare<> tornire — Consente di commutare tra tornitura e fresatura.

Viene visualizzato un nuovo menu:

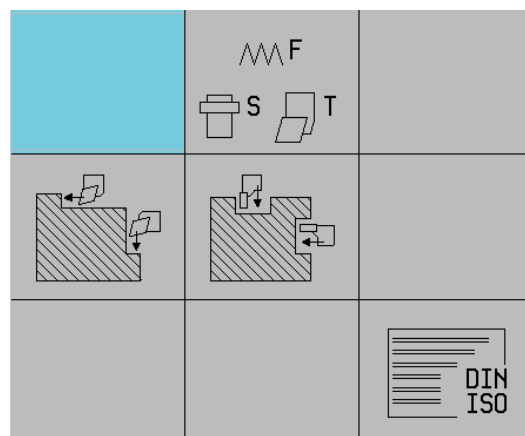
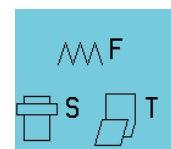
Selezionare il modo di fresatura.

Se viene attivato il modo di fresatura, è necessario selezionare il livello di lavorazione: G17 (default) o G18.

A questo punto è necessario procedere ad un avvio. In questo modo, la macchina viene impostata nel modo di fresatura.

Nel modo di fresatura sono disponibili i cicli di fresatura

19.13 Menu: menu principale Tornitura:

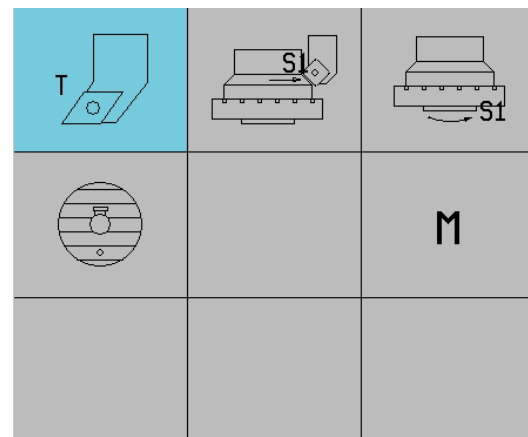
Possibilità di selezione:

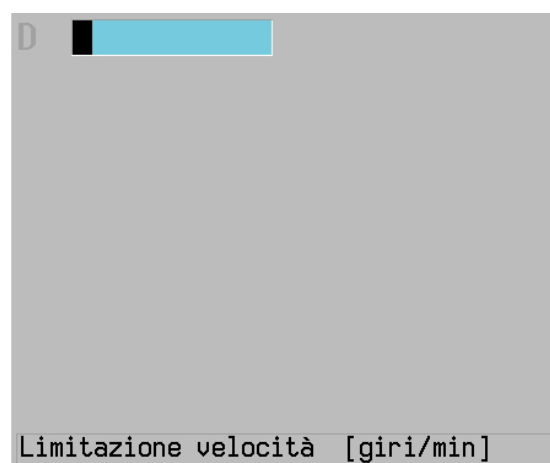
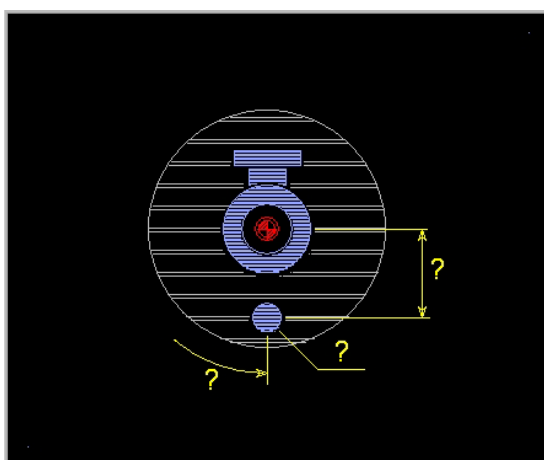
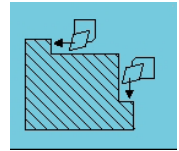
Immissione FST

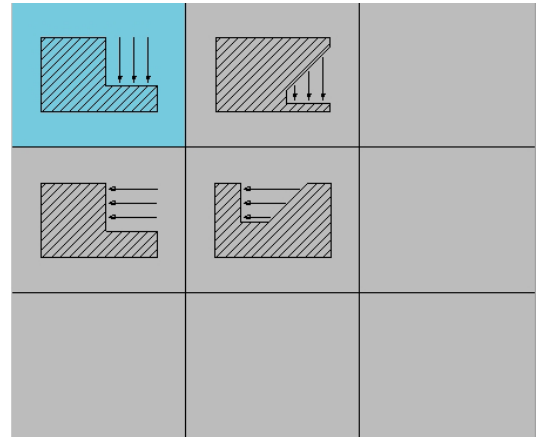
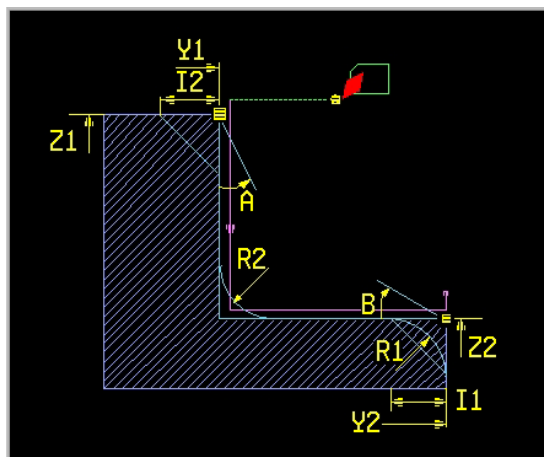
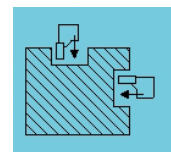
Truciolatura
Troncatura

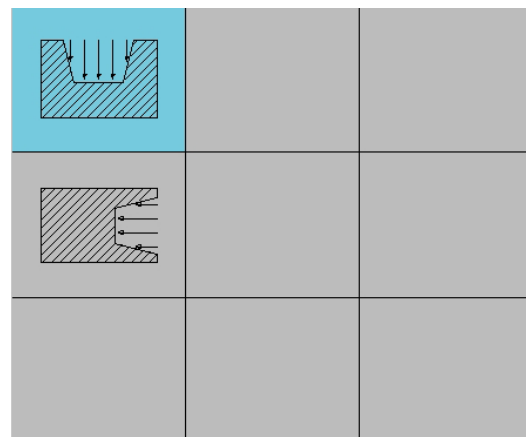
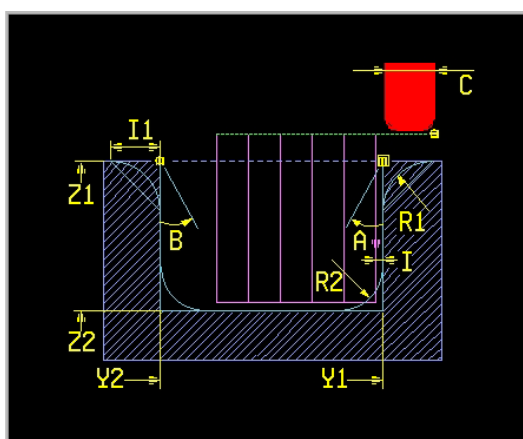
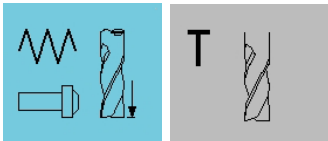
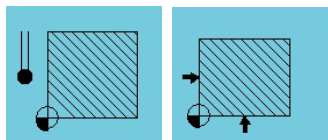
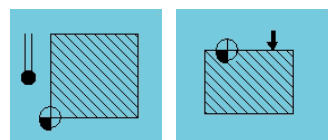
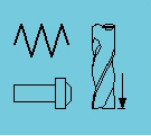
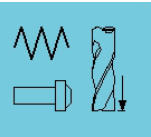
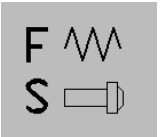
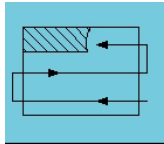
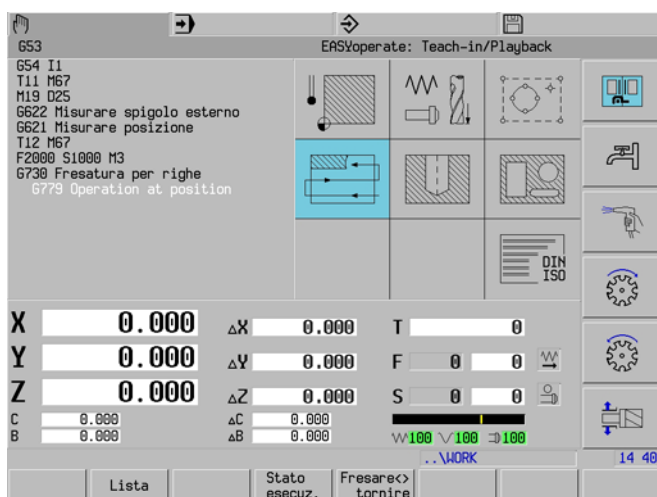
Immissione libera MDI (DIN/ISO)

19.14 Menü: FST

Possibilità di selezione:

Cambio utensile
Impostazione velocità di taglio, avanzamento
Impostazione numero di giri tavola, avanzamento

Rilevamento squilibrio
Funzioni macchina

È possibile inserire i dati immessi per l'utensile (con la funzione M) la velocità di taglio e il numero di giri tavola costanti.

È possibile rilevare lo squilibrio dei pezzi. (G691)

19.15 Menu: Truciolatura

Auswahlmöglichkeiten:

Truciolatura longitudinale	G822
Tornitura interna longitudinale	G832
Truciolatura planare	G823
Tornitura interna planare	G833

Esempio:
Ciclo: Truciolatura longitudinale (G822)

19.16 Menu: Troncatura

Auswahlmöglichkeiten:

Troncatura assiale	G842
Troncatura radiale	G843

Esempio
Ciclo: Troncatura assiale (G842)

19.17 Esempio di lista

Comando mediante menu:	Lista:	Commento:	
	G54 I1	Attivare il punto zero	
	T150 M67	Cambiare il tastatore di misurazione	
	M19 D25	Orientare il tastatore di misurazione	
	(Misurare il punto zero con il tastatore di misurazione)		
	G622 Misurare spigolo esterno	I4=1	Numero di spigolo
		B3=10	Distanza dallo spigolo
		C1=10	Spina di misurazione
		I5=1	Non memorizzare valore di misurazione
	G621 Misurare posizione	I1=-3	Direzione di misurazione=Asse utensile
		C1=10	Spina di misurazione
		I5=1	Non memorizzare valore di misurazione

	(Fresa per spianare)		
	T12 M67	Permutare fresa	
	F2000 S1000 M3	Avanzamento, numero di giri e senso di rotazione	
	G730 Fresatura per righe	B1=200, B2=100	Lunghezza laterale
		L5, L1=1	Altezza e distanza di sicurezza
		C2=67	Larghezza di taglio percentuale
		C3=5	Distanza di sicurezza radiale
		I1=1	Lavorazione: meandro
	G779 Lavorazione su posizione	X0 Y0 Z0	Posizione iniziale da fresatura per righe

20. Programmazione Profili Interattiva (ICP)

20.1 Generalità

La ICP può essere impiegata per programmi principali o macro già esistenti oppure nuovi.

La ICP può essere impiegata per DIN/ISO e per IPP.

Il programmatore comincia da un certo punto del contorno ed elabora tutto il pezzo, in senso orario o in senso antiorario, descrivendo ciascun contorno come un movimento lineare o circolare.
Dopo questa prima selezione vengono proposte altre possibilità, fino a quando il movimento è completamente definito. Successivamente viene richiesto di indicare le informazioni di movimento.

Con la ICP ogni contorno viene disegnato non appena la sua posizione è nota, e precisamente quando viene premuto il tasto STORE. Questo però non si verifica in tutti i casi. Se un contorno non può essere subito classificato, esso viene collegato al contorno successivo, fino a quando sono disponibili sufficienti informazioni di movimento per calcolare la sua esatta posizione.

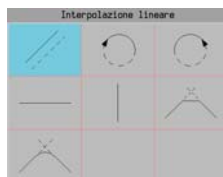
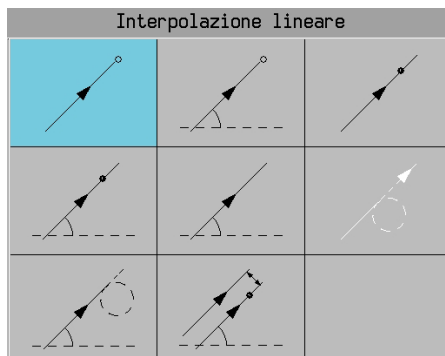
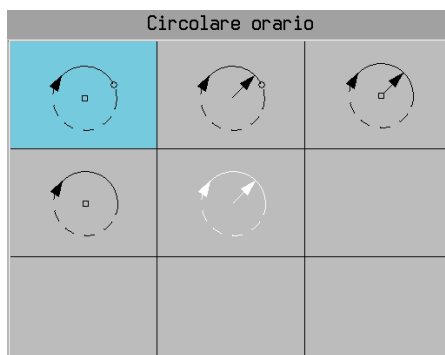
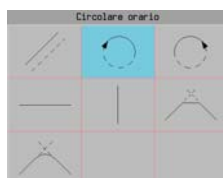
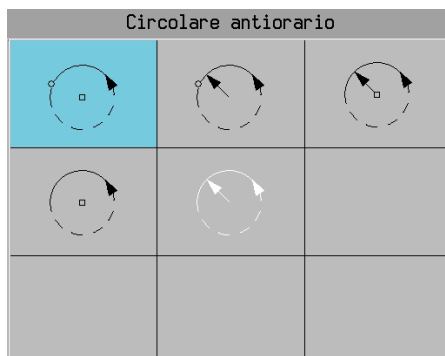
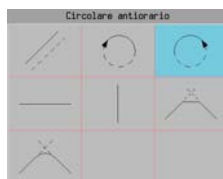
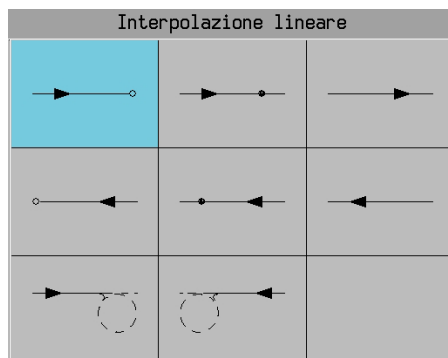
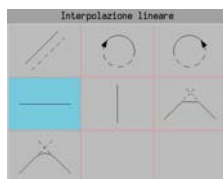
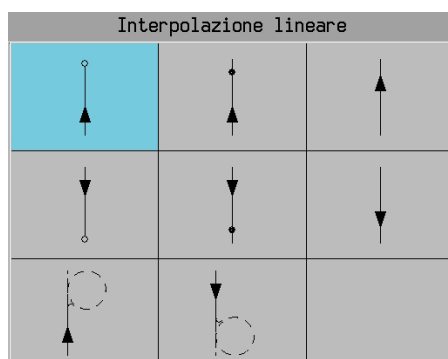
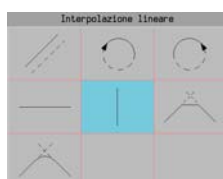
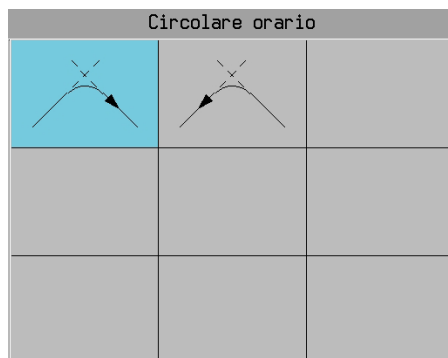
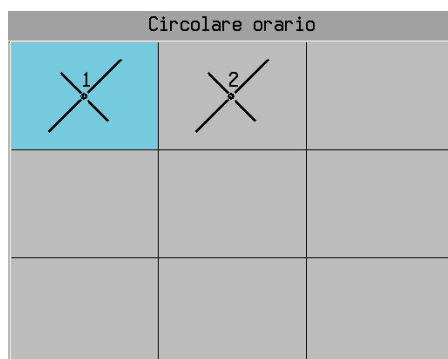
20.2 Menu simbolico grafico ICP

La ICP ha una struttura di menu dinamica. Le opzioni vengono abilitate o disabilitate a seconda dell'opzione selezionata in precedenza.

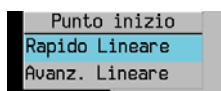
□ Centro

○ Punto finale

● Punto ausiliario

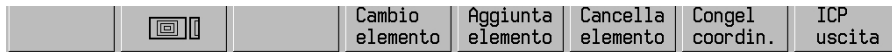
Livello principale di menu **Menu per movimento lineare**

Menu per movimento circolare in senso orario

Menu per movimento circolare in senso antiorario

Menu per movimento lineare orizzontale

Menu per movimento lineare verticale

Menu per arrotondamento

Menu per punto di intersezione

20.3 Nuovi programmi ICP

20.3.1 Entrata nel modo ICP

I nuovi programmi possono essere completamente vuoti, a parte la riga di intestazione. In questo caso viene richiesto al programmatore di introdurre un punto inizio.

Introdurre un valore per tutti i parametri indicati, anche se si tratta del valore 0.

Avvertenza

Una posizione di polo programmata in precedenza con G9 non viene considerata in ICP. G9 deve essere deselezionato prima della ICP.

20.3.2 Uscita dalla ICP

Si può uscire dal modo INTRODUZIONE ICP in qualunque momento durante l'introduzione dei dati. Tuttavia l'uscita dalla ICP durante la programmazione di un contorno può causare un messaggio di errore quando si rientra nella ICP.
Il blocco o i blocchi di programma interessati dovranno essere cercati e cancellati.

20.4 Editing di programmi esistenti

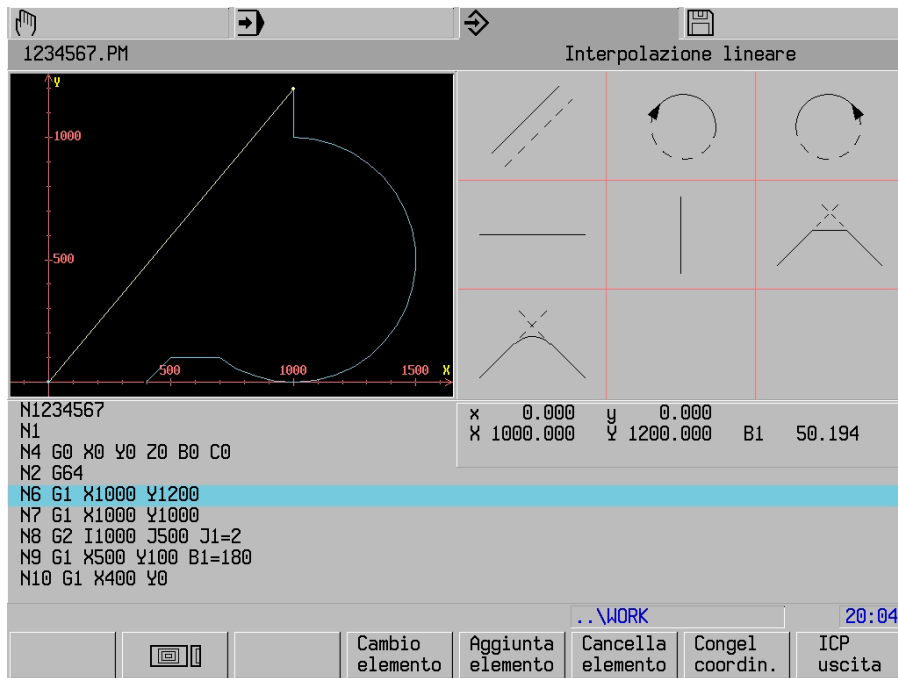
Quando si impiega un programma esistente, il cursore viene posizionato sul punto del programma da cui la ICP deve partire. Scorrendo in alto/basso con il tasto cursore attraverso il programma, la parte del contorno interessata viene visualizzata in bianco nella finestra grafica.

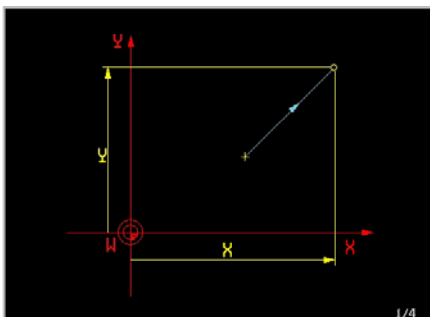
La ICP ricerca nella sezione di programma che precede la posizione del cursore una funzione G64 senza G63 (il cursore si trova in una sezione ICP del programma). Se il cursore si trova al di fuori di un intervallo G64-G63, le funzioni G vengono trasferite dalla ICP in blocchi di programma successivi.

Il programma viene prima controllato, se è programmato almeno un movimento di traslazione per gli indirizzi del piano principale. Se questo non è il caso, viene richiesto all'utente di introdurre un movimento.

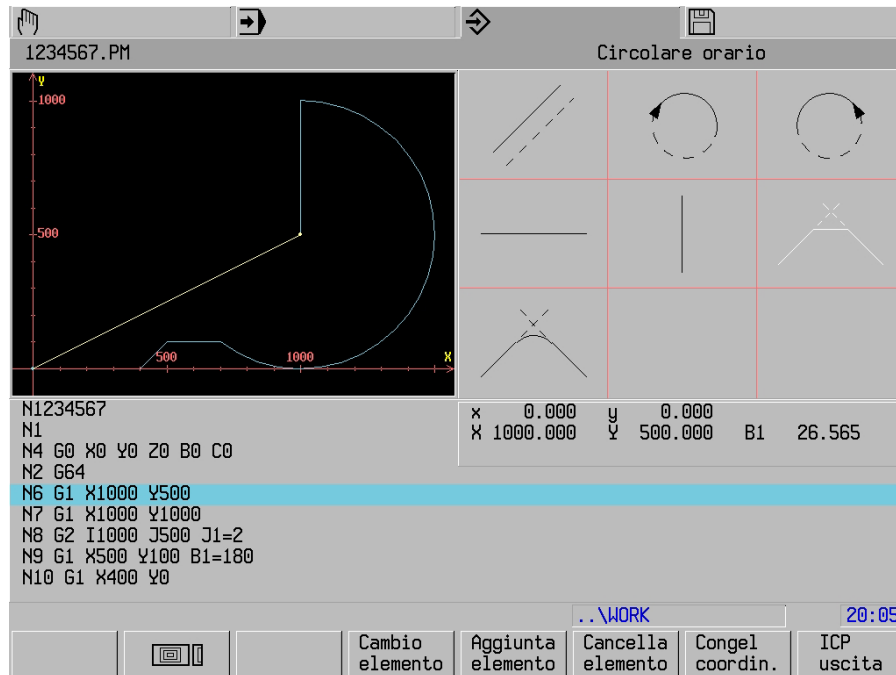
20.4.1 Modifica di un elemento

Selezionare ICP.

Selezionare il blocco di programma, per es. N8.

Cambio elemento

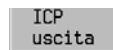
L'elemento del contorno può essere definito in altro modo, per es. si può ora modificare un valore di indirizzo.
Introdurre i valori di indirizzo.

Memorizz are

oppure

L'elemento viene salvato e il contorno viene ricalcolato e visualizzato.

L'elemento viene salvato e il contorno viene ricalcolato e visualizzato.
No?

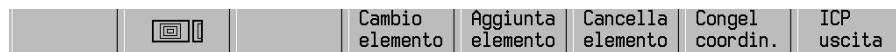
Elemento successivo.

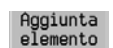
Sì?

ICP uscita

Uscita dalla ICP.

Avvertenza

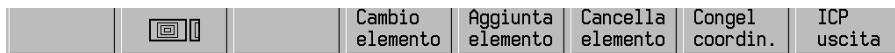
Nel caso di determinati elementi (cerchi di arrotondamento) esistono altre possibili varianti di soluzione. Le varianti possono essere selezionate solo in "Modifica elemento".

20.4.2 Inserimento di un elemento

Selezionare l'elemento del contorno / blocco del punto di inserimento

Aggiunta elemento

Avvertenza:

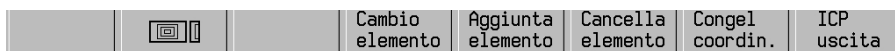
Nel caso di determinati elementi esistono più possibilità di introduzione:

Figura prossima — Selezione delle possibilità

20.4.3 Cancellazione di un elemento

Selezionare l'elemento del contorno / blocco da cancellare

Avvertenza

Quando si cancella, modifica o inserisce un blocco si possono ottenere contorni con andamento discontinuo, nel qual caso l'elemento modificato oppure quello successivo vengono rappresentati con linee tratteggiate bianche.

20.4.4 Rappresentazione grafica del contorno

Riduzione

Ingrandimento

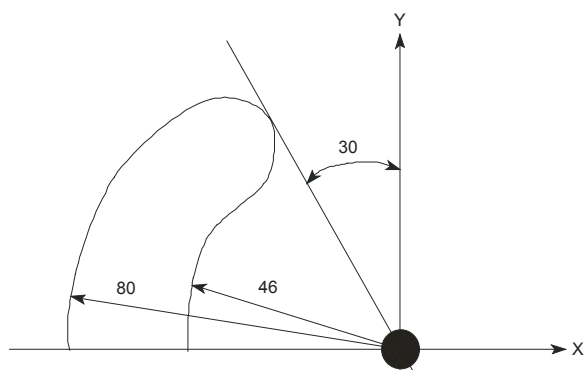
Grandezza originale

20.5 Consigli per la programmazione ICP

20.5.1 Elementi ausiliari in ICP.

Le linee e i cerchi possono essere definiti tramite elementi ausiliari, per es. tangenti o cerchi. Con gli elementi ausiliari si possono calcolare le coordinate o gli angoli mancanti. I valori calcolati per ciascun elemento vengono sempre visualizzati.

Mediante il softkey "Fissa coordin." questi valori calcolati vengono fissati. Successivamente gli elementi ausiliari possono essere cancellati e il cerchio o la linea richiesti possono essere introdotti da capo.

Esempio:

N100 G0 X-80 Y0	Punto iniziale
N101 G64	Selezionare ICP
N102 G2 I0 J0	Cerchio con centro
N103 G2 R17	Arrotondamento (in senso orario)
N104 G1 X0 Y0 B1=-60	Retta ausiliaria con punto finale e angolo, selezionare l'intersezione 2

- Posizionare il cursore sul blocco N103.

- Visualizzato:	x -57.211	y 55.918		Punto iniziale (caratteri minuscoli)
	X -30.332	Y 52.536		Punto finale (caratteri maiuscoli)
	I -45.054	J 44.036	R17	Centro e raggio

- Fissare queste coordinate mediante F7 "Fissa coordin.".

- Cancellare la retta ausiliaria N104 e il cerchio N103.

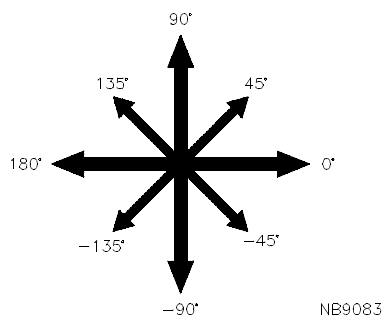
- Introdurre da capo i blocchi di programma N103 (cerchio con centro) e N104:

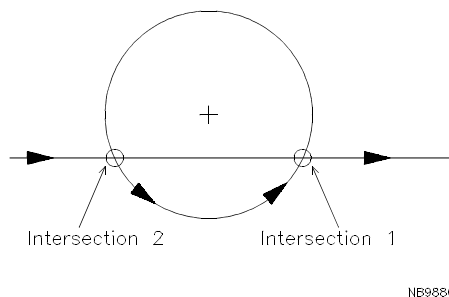
N103 G2 I-45.054 J44.036	Cerchio (in senso orario) con centro
N104 G3 X-46 Y0 R46	Cerchio (in senso antiorario) con punto finale e raggio
N105 G63	

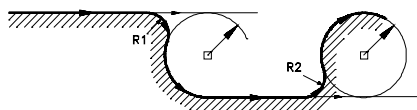
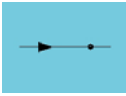
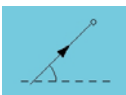
20.5.2 Punti ausiliari

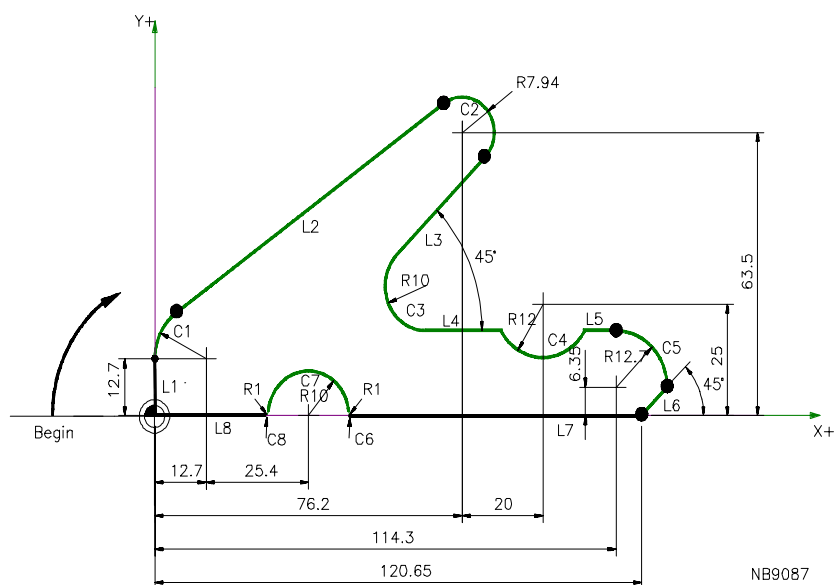
La possibilità di programmazione "punto ausiliario" in ICP consente una soluzione facile per la definizione dei punti finali degli assi nei contorni complessi. La possibilità viene utilizzata se il punto finale dell'asse non è noto. Non appena il punto finale dell'asse viene determinato tramite il movimento successivo oppure quelli seguenti, esso viene classificato..

20.5.3 Parametri angolari richiesti

Alcuni dei movimenti di interpolazione rettilinea richiedono un parametro angolare (indicato rispetto all'orizzontale).

20.5.4 Intersezione retta cerchio

La ICP disegna la retta che attraversa il cerchio, i punti di intersezione (1 e 2) vengono marcati. Al programmatore viene richiesto di selezionare il punto di intersezione desiderato.

20.5.5 Arrotondamenti

Il movimento che precede l'arrotondamento può essere costruito in un modo qualunque, anche con un punto finale. L'arrotondamento viene solo indicato come raggio. La sua posizione e il suoi punto iniziale e finale vengono calcolati dalla ICP, non appena sono disponibili dati sufficienti per classificarlo.

20.6 Esempio di programmazione ICP

Per prima cosa creare un nuovo programma N111111 con punto iniziale X0, Y0, Z0.

L1	X0 Y=12.7	Enter, Store
C1	I=12.7 J=12.7	Enter, Store
L2		
C2	I = 76.2 J = 63.5 R = 7.94	Enter, Store
L3	B1 = -135	Enter, Store
C3	R = 10	Enter, Store
L4	X = 120 Y = 19.05	Enter, Store
C4	I = 96.2 J = 25 R = 12	Enter, Store

L5 X = 120
Y = 19.05 Enter, Store

C5   I = 114.3
J = 6.35
R = 12.7 Enter, Store

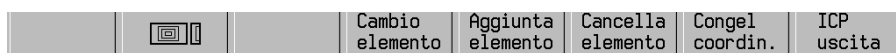
L6   X = 120.65
Y = 0
B1 = -135 Enter, Store

L7

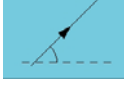
C6   R = 1 Enter, Store

C7   I = 38.1
J = 0
R = 10 Enter, Store

C8 R = 1 Enter, Store

L8 X = 0
Y = 0 Enter, Store

ICP uscita

20.6.1 Programma realizzato con ICP

```
N111111 (PROGRAMMA realizzato con ICP)
N1 G0 X0 Y0 Z0
N2 G64
N4 G1 X0 Y12.7
N5 G2 I12.7 J12.7 R1=0
N6 G1 R1=0
N7 G2 I76.2 J63.5 R7.94 R1=0
N8 G1 B1=-135
N9 G3 R10
N10 G1 X120 Y19.05 B1=0 I1=0 J1=2
N11 G3 I96.2 J25 R12 J1=1
N12 G1 X120 Y19.05 B1=0 I1=0 J1=2
N13 G2 I114.3 J6.35 R12.7 J1=1
N14 G1 X120.65 Y0 B1=-135
N15 G1 B1=180 J1=1
N16 G2 R1
N17 G3 I38.1 J0 R10 J1=1
N18 G2 R1
N19 G1 X0 Y0 B1=180
N3 G63
```

20.6.2 Metodi di programmazione ICP alternativi

Nell'esempio precedente viene mostrata una sola possibilità per la programmazione dei singoli movimenti. Lo stesso risultato si può ottenere in più modi. Vengono appresso mostrate le diverse possibilità per programmare la linea 1 e il cerchio 1:

21. Programazione Parti Interattiva (IPP) / GRAPHIPROG

21.1 Generalità

21.1.1 Introduzione alla Programmazione Parti Interattiva (IPP)

Programmazione parti interattiva significa che per realizzare un programma si opera una selezione da un gruppo di feature e di strategie di lavorazione. Nella maggior parte delle situazioni comuni non è richiesta alcuna conoscenza di programmazione DIN.

Le proposte tecnologiche della IPP si basano sulla banca dati di tecnologia, che può contenere informazioni basate sulla propria personale esperienza di officina. Vedere il capitolo Tecnologia.

Ciascuna feature inizia con un blocco che contiene il nome della feature e un identificatore. In qualunque momento si può commutare tra la programmazione IPP e la programmazione DIN.

Il processo di lavorazione può essere simulato in qualunque momento durante la creazione di un programma.

21.1.2 Preparazione alla programmazione in IPP

- Le tabelle di tecnologia dovrebbero contenere i dati appropriati.
- La tabella utensili dovrebbe contenere gli utensili comunemente utilizzati.

Avvertenze

- Accertare sempre che il ritorno dell'asse utensile nel parametro E714 sia sufficiente per evitare una collisione tra utensile e pezzo o dispositivo di bloccaggio.

- Il macro di avviamento IPP deve contenere i dati corretti.

- Se nella tabella utensili non è contenuto alcun utensile idoneo, IPP genera in questa tabella un nuovo utensile. Gli eventuali utensili generati dalla IPP devono essere inseriti nella tabella utensili. Nella simulazione, per es., M6 viene trasformato in M67.

21.1.3 Sequenza di programmazione IPP

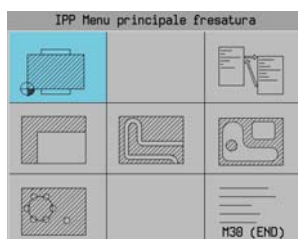
La procedura per programmare un nuovo programma in IPP è riportata sotto:

1. Iniziare con la definizione di un grezzo.

2. Come opzione, definire il tipo bloccaggio da usare.

3. Continuare programmando il pezzo usando le feature IPP.

4. Scegliere la feature M30 per chiudere il programma.

21.2 Simboli del menu principale grafico IPP

Lavorazioni di foratura

Fine programma

Fresatura in piano e fresatura spigoli

Introduzione contorno, fresatura per filettare

Tasca con e senza isole

Preparazione (materiale, origini e bloccaggio)

Chiamata di macro o programma principale

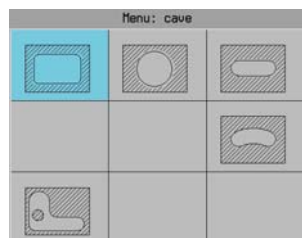
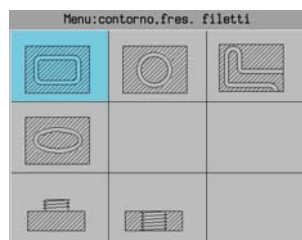
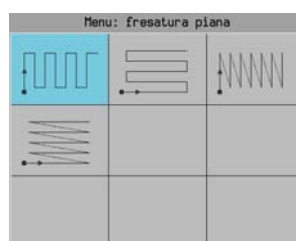
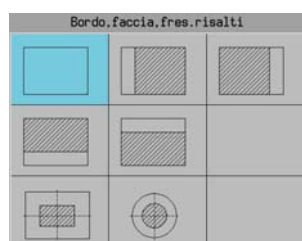
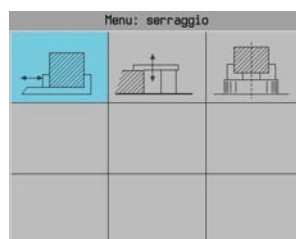
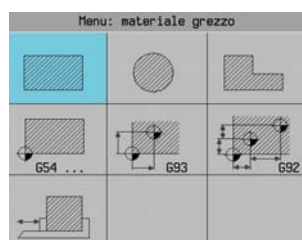
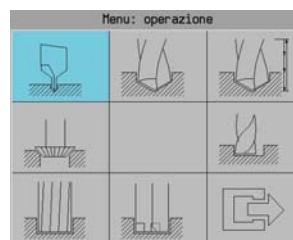
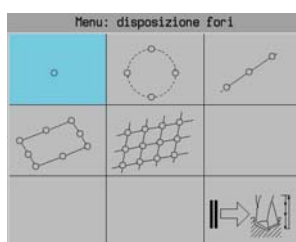
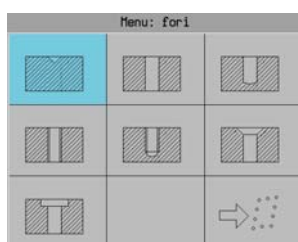
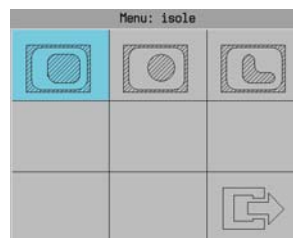
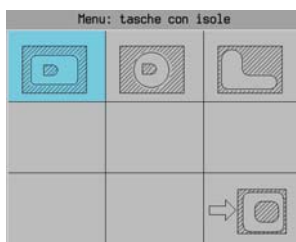
21.3 Menu simbolico grafico IPP

Menu: tasche con isole

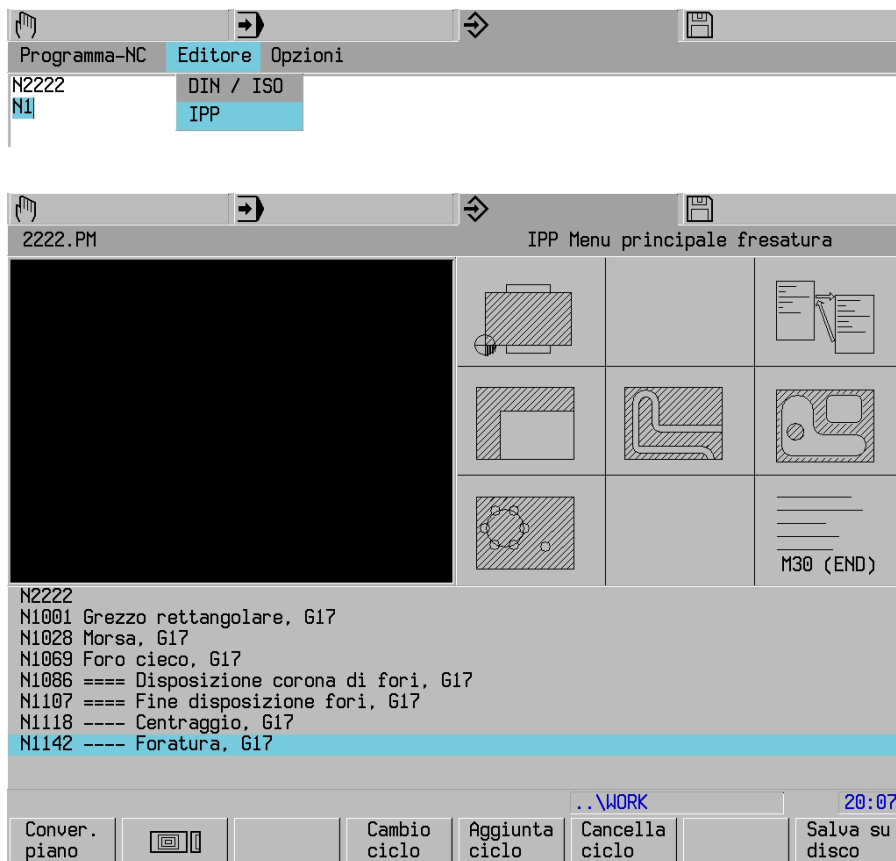
Menu: isole

Menu: fori

Menu: disposizione fori

Menu: operazione

21.4 Nuovo IPP-programma

21.4.1 Entrata nel modo IPP

Selezione programma

Avvertenza

Se risulta impossibile accedere alla IPP, si deve controllare se per tutti gli assi è stato eseguito il posizionamento sul riferimento di macchina o se è attivo G19, G91, G182, G201, G64 oppure G199.

21.4.2 Uscita dalla IPP

Uscita dalla IPP..

Avvertenza

L'uscita dalla IPP durante la programmazione produce un programma incompleto.

21.4.3 Introduzione dei dati di programma

Dopo che un passo di lavoro è stato definito tramite feature, compare la finestra di introduzione dati con gli indirizzi che sono necessari per la definizione completa.
Per ciascun indirizzo si deve introdurre un valore. Per molti indirizzi viene proposto un valore predefinito.

Memorizzare — Salvataggio dei dati introdotti e visualizzazione della successiva introduzione

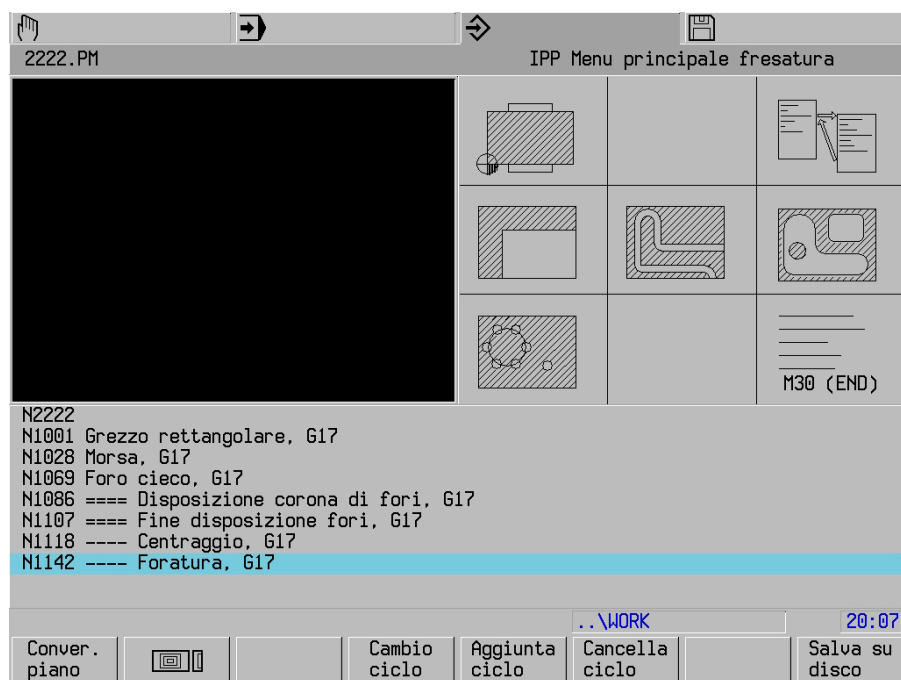
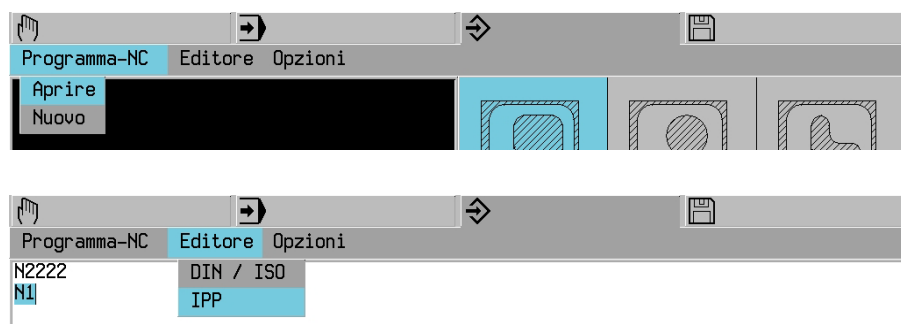
Memorizzare — Salvataggio dei dati introdotti e uscita dall'introduzione dati.

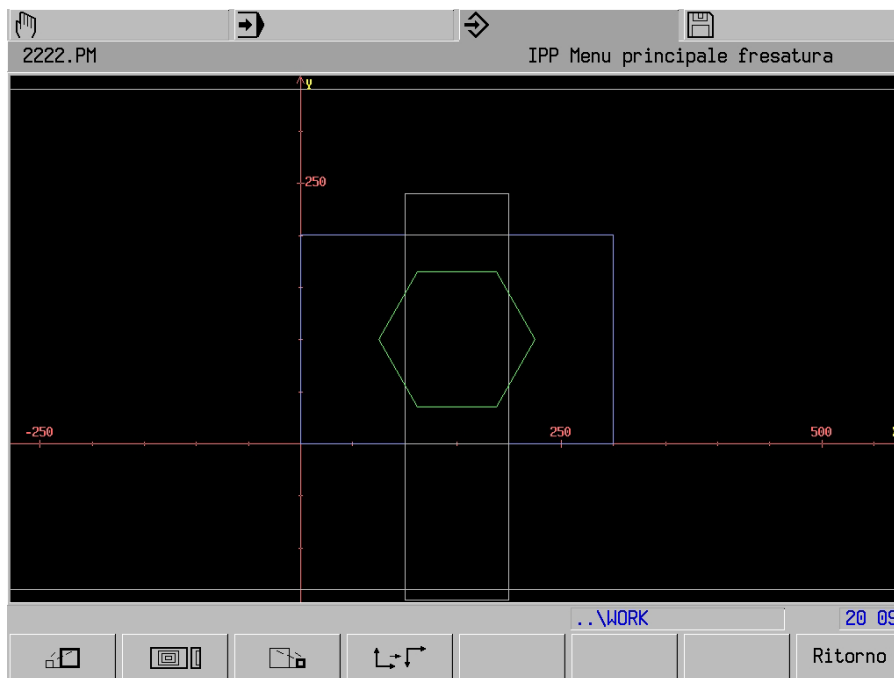
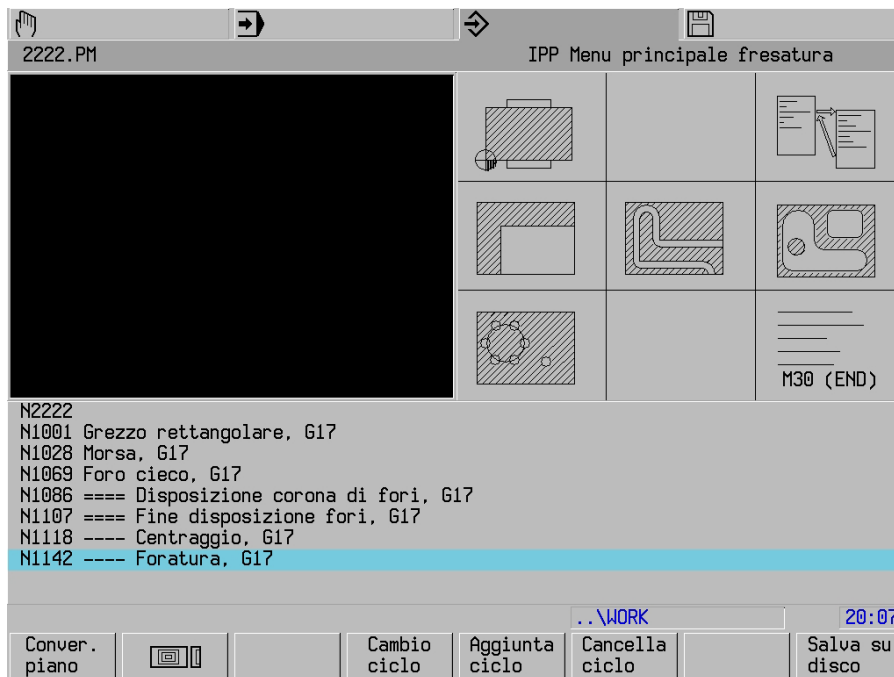
Indicazione

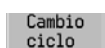
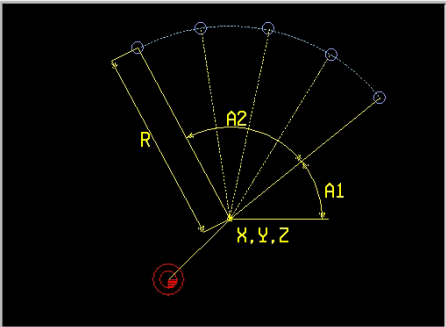
Uscita senza salvataggio dei dati.

L'uscita dall'introduzione dati durante la programmazione produce talvolta un programma incompleto.
Il ciclo interessato deve essere quindi cancellato e programmato da capo.

21.4.4 Lista di programma IPP

La finestra di programma visualizza solo i nomi delle feature utilizzate nel programma parte.

21.5 Editing dei programmi IPP (modifica dei blocchi)

21.5.1 Modifica delle feature

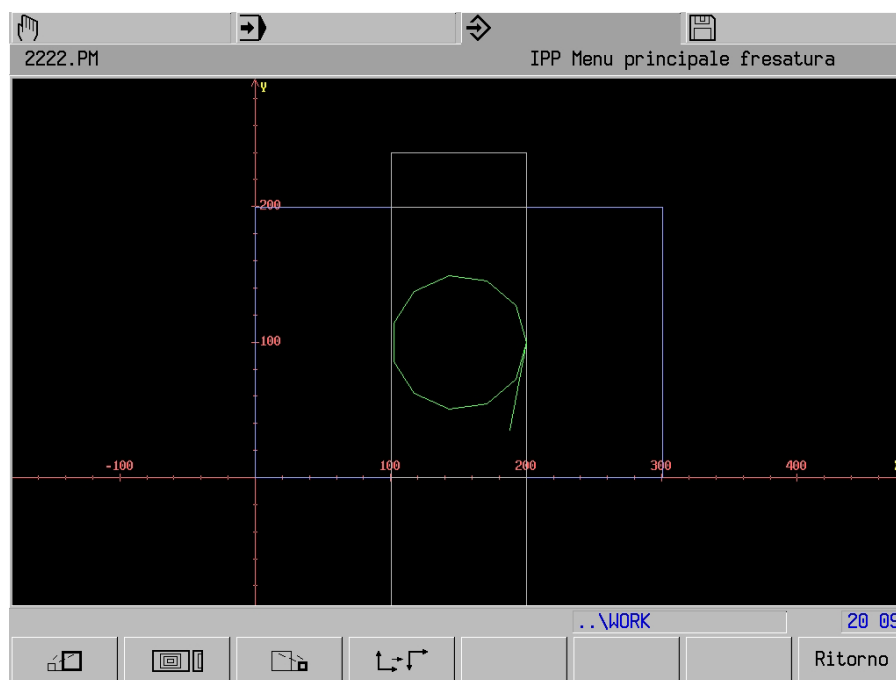
Ritorno

Selezionare la feature da modificare.

Cambio ciclo

Il ciclo può essere definito in altro modo.

Per es. si può modificare ora un valore di indirizzo.
Introdurre i valori di indirizzo.

Memorizz are

Il ciclo viene generato direttamente.

Controllare le modifiche con la grafica.

Tutte le modifiche del programma sono eseguite?

Altrimenti selezionare la feature successiva.

Feature successiva.

Nota

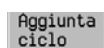
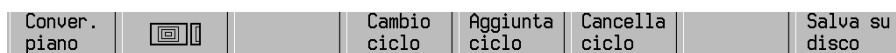
Se si modifica una feature all'interno di un blocco di programma IPP, il blocco di programma IPP completo deve essere eseguito con

Le modifiche apportate vengono accettate nel blocco di programma IPP nelle feature successive.

21.5.2 Inserimento di un ciclo

Quando si inserisce una feature IPP, la feature viene inserita dopo la posizione selezionata.

Selezionare il punto di inserimento del ciclo.

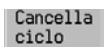
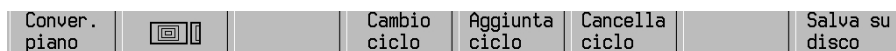
Aggiunta ciclo

Definire la feature e introdurre i dati di programma.Ritorno al Editor.

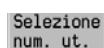
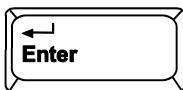
Nota

Nella fresatura tasche viene proposto il numero di macro 8000. Modificare il numero se il numero di macro esiste già.

21.5.3 Cancellazione delle feature

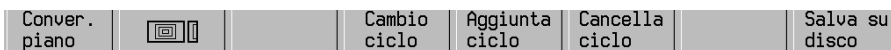
Quando si cancella una feature IPP, vengono cancellate tutte le relative indicazioni nel programma.

Selezionare il ciclo da cancellare.

Il ciclo da cancellare viene

Selezionare l'utensile nel modo Edit

Selezionare l'utensile.

Copiare l'utensile nella finestra di dialogo.

21.5.4 Rappresentazione grafica del contorno (esecuzione di controllo)

Controllo rapido dell'andamento e della correttezza del programma parte.

Ritorno all'introduzione.

21.5.5 Esecuzione dei programmi IPP

Prima dell'esecuzione di un programma parte l'operatore deve eseguire quanto segue:
Introdurre nel magazzino e nella tabella utensili reale tutti gli utensili generati dalla IPP.

21.5.6 Cambio del piano di lavorazione G17 <-> G18

All'origine i programmi vengono preparati in IPP nel piano di lavorazione G17 (piano XY).
Se la lavorazione sulla macchina deve avvenire nel piano di lavorazione G18 (piano XZ), il programma deve essere prima cambiato da G17 a G18. E' possibile il cambio in senso opposto.
Si possono eseguire modifiche soltanto in G17.

21.6 Consigli per la programmazione IPP

21.6.1 Impiego della ICP per la definizione dei contorni.

Dopo che è stata selezionata una delle opzioni per il contorno di tasche di forma libera oppure per il contorno di cavità, la ICP viene caricata automaticamente.

Per prima cosa viene controllato nel programma se almeno per gli assi X e Y è stato programmato un movimento. Se questo non è il caso, viene richiesto all'utente di introdurre un movimento.

.

21.6.2 Proposte IPP

Le proposte presentate in IPP durante la introduzione dei dati sono basate sui dati delle tabelle memorizzate nel CNC (tabelle utensili e di tecnologia) e su una speciale macro di avvio IPP. Le proposte presentate nella macro di avvio IPP possono essere adattate alle esigenze specifiche.

21.6.3 Velocità di avanzamento e numero di giri del mandrino massimi

Le velocità di avanzamento e i numeri di giri del mandrino proposti nel modo IPP vengono calcolati a partire dai dati contenuti nelle tabelle di tecnologia. Se non vengono prese in considerazione le limitazioni della macchina utensile utilizzata, esiste la possibilità che venga superata la velocità di avanzamento e il numero di giri del mandrino massimi consentiti per tale macchina utensile.

Per questo motivo, i dati memorizzati nelle tabelle di tecnologia dovrebbero tenere conto delle limitazioni derivanti dalla macchina utensile.

La memoria delle costanti di macchina contiene i valori più affidabili per le velocità di avanzamento e per i numeri di giri del mandrino per questa macchina utensile.

21.6.4 Ottimizzazione dei tempi di programmazione e lavorazione

1. Centraggio foratura, cambio utensile e foratura. Ripetere l'operazione per ciascuna foratura.
2. Centrare tutte le forature, cambiare utensile e eseguire tutte le forature.

Nota

Selezionare la strategia di ottimizzazione **prima** di utilizzare la IPP mai dopo!

21.6.5 Modifica dei programmi IPP con l'editor DIN

Si raccomanda di servirsi della IPP per eseguire le modifiche di tutti i programmi generati con la IPP. Se questo fosse impossibile o non lo si volesse, i programmi possono essere facilmente modificati manualmente grazie al programma in codice DIN standard generato dalla IPP.

Le modifiche al programma eseguite manualmente vanno perdute se una feature già modificata manualmente viene poi modificata in IPP modifica blocco, e precisamente per il motivo che la IPP cancella tutta la feature e la genera da capo.

22. Struttura del programma e formato dei blocchi

22.1 Segmento di programma

```
%PM9001
N9001
N1 G17 S630 T1 M6
N2 G54
N3 G0 X60 Y30 Z-8 M3
N4 G1 Z-10 F50
N5 G43 X80 F100
N6 G42
:
M30
```

22.2 Identificatore di memoria

Programma principale: Numero di programma.PM o %PM
Sottoprogramma: Numero di programma.MM o %MM

22.3 Numero di programma

N1 - N9999999

22.4 Blocco di programma

Un blocco di programma è composto da più parole di programma (max. 255 caratteri). Ciascun indirizzo può comparire solo una volta nel blocco di programma.

1	Numero di blocco	N1
2	Istruzioni geometriche	G17 S630
3	Istruzioni tecnologiche (S,F,T,M)	T1 M3
Insieme		N1 G17 S630 T1 M3

22.5 Numero di blocco

N1 - N9999999
La sequenza dei numeri di blocco non ha importanza.
L'esecuzione dei blocchi procede secondo la sequenza programmata.

22.6 Parola di programma

Indirizzo, segno, numero
(il segno positivo può essere tralasciato)

Parola positiva	X21.43
Parola negativa	Y-13.8
Parola indirizzata	X1=15.3
Parola calcolata	Z=12.5+30
	Y=2^5
	Y=sqrt(25)

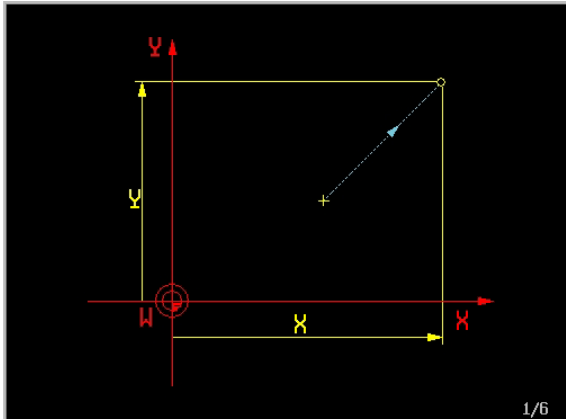
22.7 Formati di introduzione degli indirizzi di asse

Metrico	6.3	X123456.789
Pollici	5.4	X12345.6789

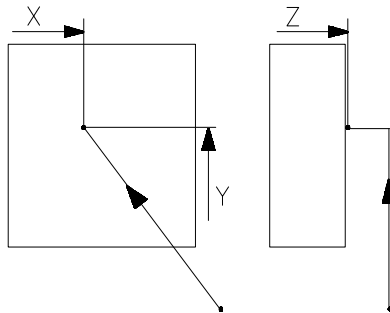
23. G-Funzioni

23.1 Traslazione rapida G0

N... G0 [coordinate assi]

Parametri

G	Traversam. rapido
X	Coordinata punto finale
Y	Coordinata punto finale
Z	Coordinata punto finale
B	Angolo punto finale
C	Angolo punto finale
B1=	Angolo
B2=	Angolo polare
?90=	Punto finale ass. (X,Y,Z..)
?91=	Punto finale incr. (X,Y,Z..)
L1=	Lunghezza retta
L2=	Lunghezza polare
P1=	Numero definizione del punto

Esempio

N... G0 X25 Y15 Z30 Movimento simultaneo nel piano principale XY, poi dell'asse utensile Z

Avvertenze

All'inizio di un programma e dopo un cambio di stampo o testa rotante, in una serie di programma di movimentazione, si deve programmare ogni asse attivo.
In questo modo ciascun asse si trova nella posizione di partenza.
La logica di posizionamento determina la sequenza dei movimenti di posizionamento in traslazione rapida.

Movimento di utensile:	verso il pezzo G17,18,19			dal pezzo G17,18,19		
1. Movimento asse	4.+5	4.+5	4.+5	Z	Y	X
2. Movimento asse	X+Y	X+Z	Y+Z	X+Y	X+Z	Y+Z
3. Movimento asse	Z	Y	X	4.+5.	4.+5.	4.+5.

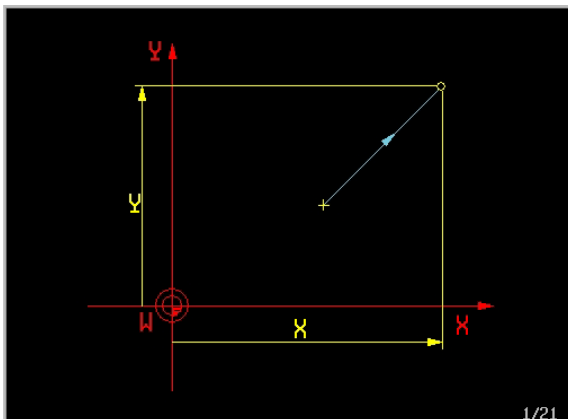
23.2 Interpolazione lineare G1

Interpolazione lineare nel piano principale:
N.. G1 {X..} {Y..} {Z..} {F..}

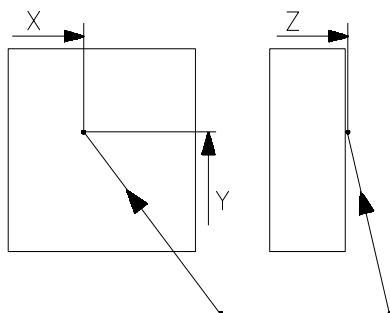
Interpolazione 3 D:
N.. G1 X.. Y.. Z.. {F..}

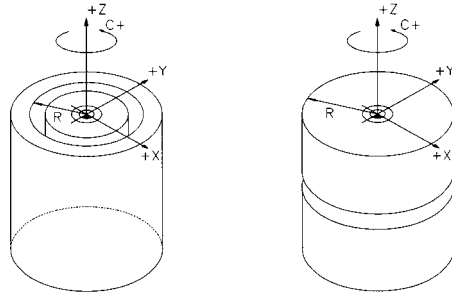
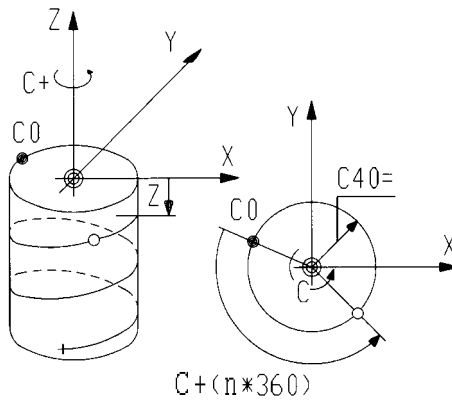
Un asse rotativo:
N.. G1 {A..} {B..} {C..} {A40=..} {B40=..} {C40=..} {F...}

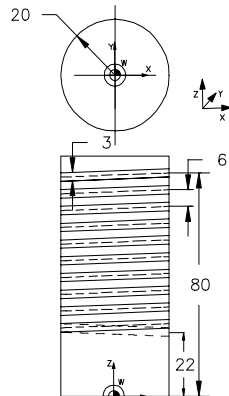
Più assi:
N... G1 {X..} {Y..} {Z..} {A..} {B..} {C..} {A40=..} {B40=..} {C40=..} {F...}

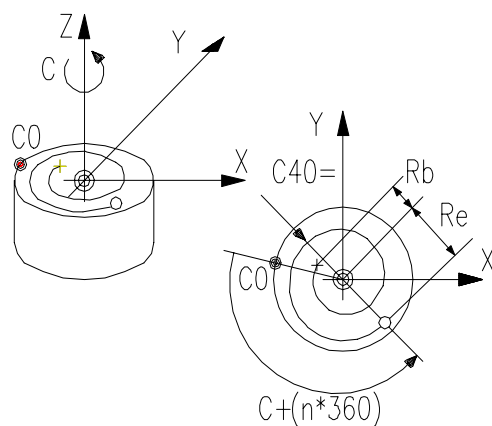
Parametri

G	Interpolazione lineare
X	Coordinata punto finale
Y	Coordinata punto finale
Z	Coordinata punto finale
B	Angolo punto finale
C	Angolo punto finale
B1=	Angolo
B2=	Angolo polare
?90=	Punto finale ass. (X,Y,Z..)
?91=	Punto finale incr. (X,Y,Z..)
L1=	Lunghezza retta
L2=	Lunghezza polare
P1=	Numero definizione del punto
P2=	Numero definizione del punto
P3=	Numero definizione del punto
P4=	Numero definizione del punto

Esempi

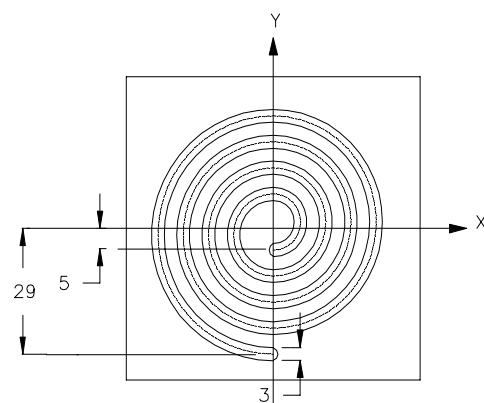
Interpolazione 3 D

:
N14 G0 X10 Y5 Z20
N15 G1 X20 Y10 Z40 F100 Movimento simultaneo degli assi

Programmazione di assi rotativi, con e senza asse lineare

Movimento simultaneo degli assi

Asse Z e C
(Asse X e A)
(Asse Y e B)

Filettatura su una superficie cilindrica:

```
:
N10  G18
N11  T1  M6  S2000  F200        Cambio utensile
N12  G0  X0  Z80  Y22  C0  M3
N13  G1  Y18                    Avanzamento utensile in posizione
N14  Z20  C3600  C40=18         Fresatura spirale, 10 giri
:
```

Asse lineare con altri assi rotativi:

C40=..(raggio medio della traiettoria)
C40=(Rb+Re)2
Rb(raggio iniziale)
Re(raggio finale)

Spirale:

:

N10 G17 T1 M6	Cambio utensile
N11 G54	Spostamento di origine
N12 G0 X0 Y5 Z3 C0 S200 M3	
N13 G1 Z-2 F100	Posizionamento sulla posizione iniziale
N14 Y29 C1440 C40=17 F200	Fresatura spirale, 4 giri
N15 G0 Z100	

:

Nota:

MACCHINE CON MODELLO CINEMATICO
Sulle macchine che dispongono di un modello cinematico, il raggio dell'asse rotante è calcolato automaticamente. Non occorre programmare A40=, B40= o C40=. Questa nuova possibilità si programma con G94 F5=1.

23.3 Interpolazione circolare oraria/antioraria G2/G3

Cerchio completo:
N.. G2/G3 [centro]

Arco di cerchio minore o uguale a 180:
N.. G2/G3 [punto finale] R..

Arco di cerchio maggiore di 180 :
N.. G2/G3 [centro] [punto finale]
N.. G2/G3 [centro] B5=..

Interpolazione 2.5D:
N... G2/G3 [centro] [punto finale dell'arco di cerchio] [punto finale sull'asse lineare o rotativo]

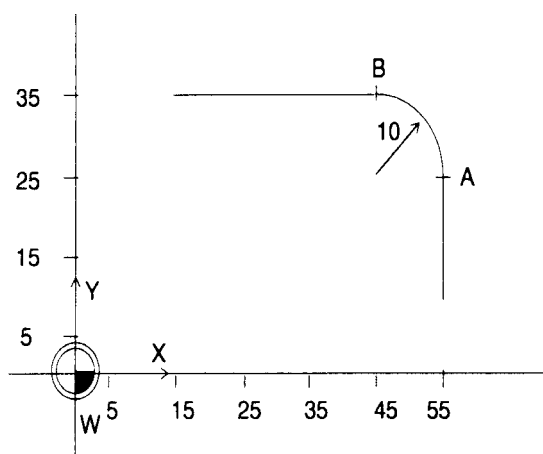
Spirale:
N... G2/G3 [centro] [punto finale dell'arco di cerchio] [punto finale sull'asse lineare o rotativo] [passo]
N... G2/G3 [centro] [passo] B5=...

Parametri G2 / G3

```
G     Circolare antiorario
X     Coordinata punto finale
Y     Coordinata punto finale
Z     Coordinata punto finale
B     Angolo punto finale
C     Angolo punto finale
I     Punto centro in X / passo in X
J     Punto centro in Y / passo in Y
K     Punto centro in Z / passo in Z
R     Raggio del cerchio
B1=   Angolo
B2=   Angolo polare
B3=   Angolo polare per centro
B5=   Angolo arco
?90=  Finale/centro ass. (X,Y,Z..I,J,K)
```

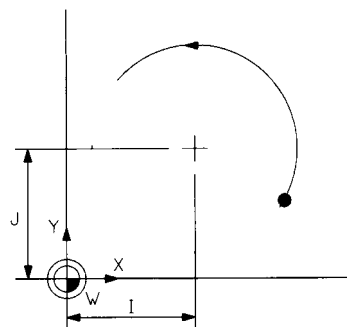
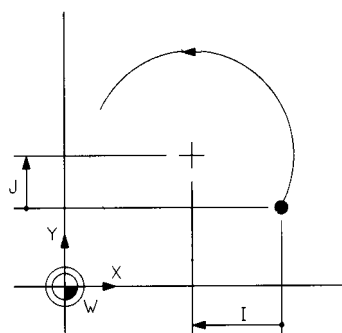
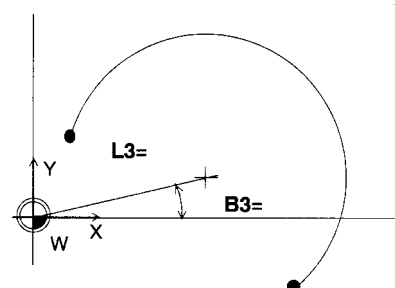
```
?91= Finale/centro incr.(X,Y,Z..I,J,K)
L1=  Lunghezza retta
L2=  Lunghezza polare
L3=  Lunghezza polare per centro
P1=  Numero definizione del punto
```

Esempi

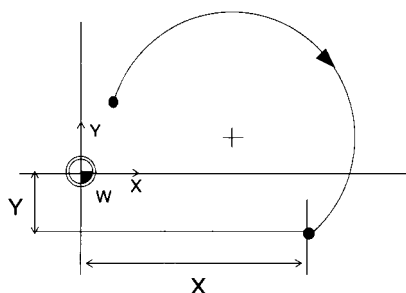
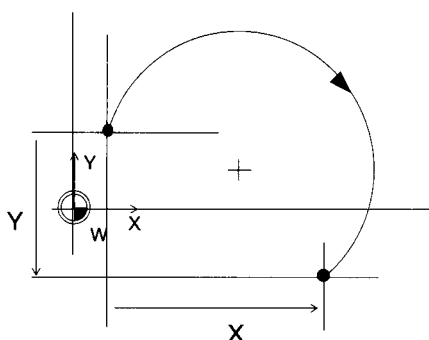
Arco di cerchio minore o uguale a 180°

N10 G1 X55 Y25 F100 Movim
N20 G3 X45 Y35 R10 Cerchi

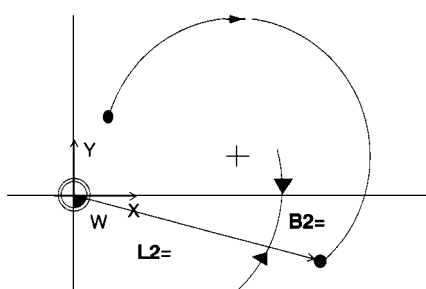
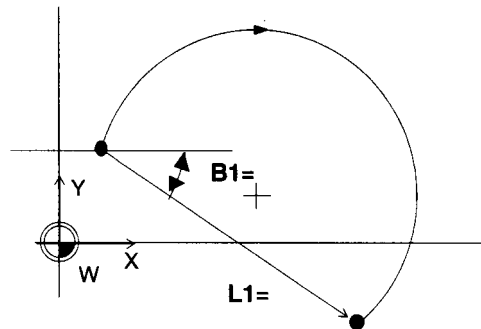
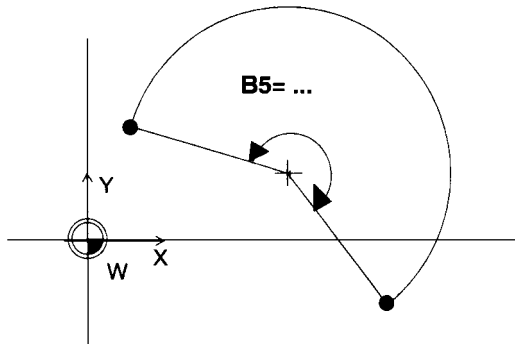
Arco di cerchio maggiore di 180°

Coordinate del centro:
G17
N.. G2/G3 I.. J..
G18
N.. G2/G3 I.. K..
G19
N.. G2/G3 J.. K..

Coordinate assolute del centro (G90):
Coordinate del centro riferite al punto di origine del programma

Coordinate incrementali del centro (G91):
Coordinate del centro riferite al punto iniziale

Coordinate polari del centro
N.. G2/G3 L3=.. B3=..   (G17/G18/G19)

Coordinate del punto finale:

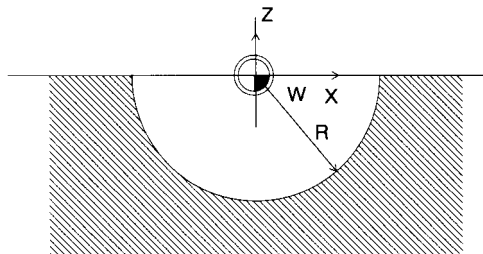
Coordinate cartesiane del punto finale
G17
N.. G2/G3 X.. Y..
G18
N.. G2/G3 X.. Z..
G19
N.. G2/G3 Y.. Z..

Coordinate assolute del punto finale (G90):
Coordinate del punto finale riferite al punto di origine del programma

Coordinate incrementali del punto finale (G91):
Coordinate del punto finale riferite al punto iniziale

Coordinate polari del punto finale:

Coordinate del punto finale riferite al punto di origine del programma
N.. G2/G3 L2=.. B2=..   (G17/G18/G19)

Coordinate del punto finale riferite al punto iniziale
N.. G2/G3 L1=.. B1=..   (G17/G18/G19)

Angolo dell'arco di cerchio:
N2.. G2/G3 B5=..   (G17/G18/G19)

Movimento circolare non nel piano principale

Arco di cerchio minore o uguale a 180°:
N2.. G2/G3   [coordinate del punto finale degli assi lineari] R..
N2.. G2/G3   [coordinate cartesiane del centro del cerchio]

Arco di cerchio maggiore di 180°:
N2.. G2/G3   [coordinate cartesiane del punto finale e del centro del cerchio]

L'impiego della compensazione del raggio non è possibile.

Movimento circolare con contemporaneo movimento in un terzo asse (2.5D)

Cerchio nel piano principale:

N.. G2/G3	[definizione del cerchio]	[asse utensile]	
Piano	G17	G18	G19
Asse utensile	Z	Y	X

Cerchio non nel piano principale:

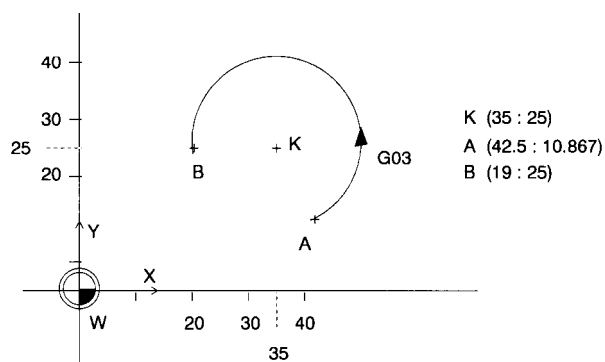
N.. G2/G3 [coordinate cartesiane del punto finale e del centro del cerchio] [asse utensile]

Piano	G17	G18	G19
Punto finale	X..Y..	X..Z..	Y..Z..
Centro	I..J..	I..K..	J..K..
Asse utensile	Z	Y	X

Interpolazione a spirale

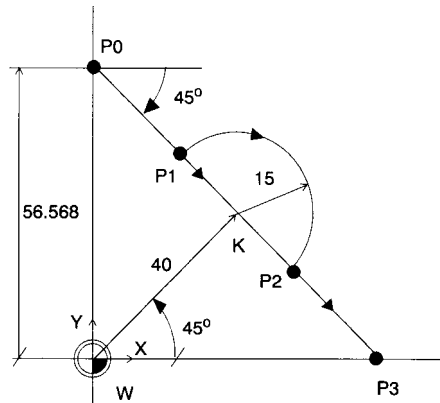
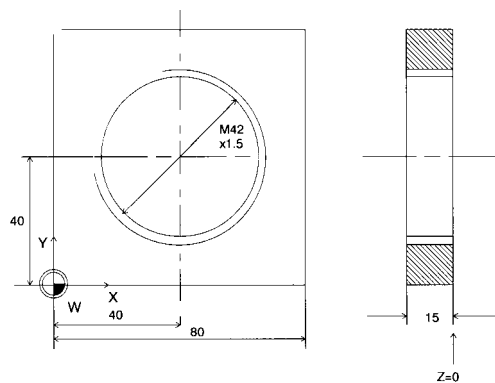
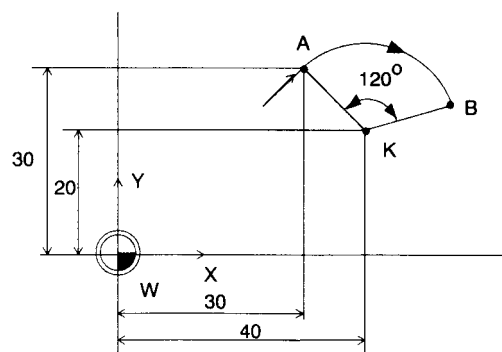
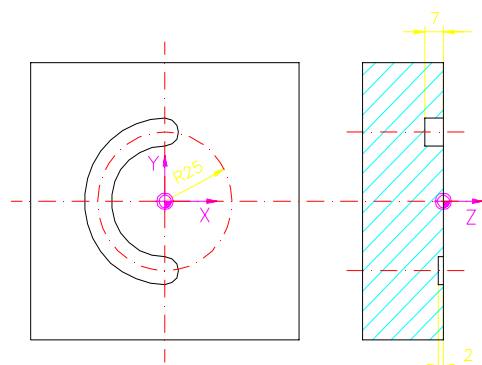
Piano	G17	G18	G19
Asse utensile	Z	Y	X
Centro	I..J.. / B3=..L3=..	I..K.. / B3=..L3=..	J..K.. / B3=..L3=..
Angolo dell'arco di cerchio	B5=..	B5=..	B5=..
Passo della spirale	K	J	I

Il valore di (B5=) può essere tra 0 e 999999 gradi (circa 2777 giri)

Piano	G17	G18	G19
Asse utensile	Z	Y	X
Punto finale del-cerchio	X..Y..	X..Z..	Y..Z..
Centro	I..J..	I..K..	J..K..
Passo della spirale	K	J	I

Coordinate assolute

N82000	
N1 G17	
N2 G98 X0 Y0 Z10 I60 J60 K-30	
N3	
N4 G0 X0 Y0 Z-10	
N5	
N6 G1 X42.5 Y10.867 F200	Movimento lineare
N7 G3 X19 Y25 I35 J20	Cerchio in senso antiorario (assoluto)
N8	
N9 G0 Z100 M30	

Coordinate incrementali

```
N82001
N1 G17
N2 G98 X0 Y0 Z10 I60 J60 K-30
N3
N4 G0 X0 Y0 Z-10
N5
N6 G1 X42.5 Y10.867 F200           Movimento lineare
N7 G91                             Programmazione incrementale
N8 G3 X-23.5 Y14.133 I-7.5 J9.133  Cerchio in senso antiorario (incrementale)
N9
N10 G0 Z100 M30
```

```
N82030
N1
N2 G17
N3 G98 X-10 Y-10 Z10 I80 J80 K-30  Definizione finestra grafica
N4
N5 G0 X0 Y56.568 Z0
N6 G1 F200 B1=-45 L1=25
N7 G2 B1=-45 B3=45 L1=30 L3=40     Cerchio in senso orario
N8 G1 B1=-45 L1=25
N9
N10 G0 Z100 M30
```

```
N82040
N10 G17 T1 M6               Piano di lavorazione, cambio utensile
N11 G0 X40 Y40 Z1.5 S400 M3
N12 G1
N13 G43 Y61 F120            Compensazione raggio utensile fino al punto finale
N14 G42                     Compensazione raggio utensile destra
N15 G2 I40 J40 K1.5 B5=4320 Cerchio in senso orario (filettatura)
N16 G40                     Annulla compensazione raggio utensile
N17 G1 Y40
N18 G0 Z100 M30
```

```
:
N10  G1  X30  Y30  F500
N11  G2  I40  J20  B5=120   Cerchio in senso orario
:
```

```
N85770
N1 G17
N2 G54
N3 G98 X20 Y50 Z10 I-100 J-100 K-20
N4
N5
N6 S650 T1 M6               Cambio utensile
N7 G0 X0 Y-25 Z5 M3         Mandrino attivo movimento destrorso; Traslazione rapida
N8 G1 Z-2 F100              Posizionamento alla profondità di lavorazione
N9 G2 X0 Y25 Z-7 I0 J0 F200 Cerchio in senso orario
N10 G1 Z5                   Utensile in movimento
N11
N12
N13 M30
```

23.4 G4 Tempo di sosta

Inserimento di un tempo di sosta (tempo o numero giri) nell'esecuzione di un programma.

Formato

G4 X.. o D.. o D1=..

```
G    Tempo di sosta
X    Tempo di sosta in sec.
D    Tempo di sosta in giri S
D1=  Tempo di sosta in giri S1
```

Note e impiego

Valori di immissione

Tempo di sosta (D):	0.1 - 983 secondi (circa 16 minuti)
Giri (D1=):	0 - 9.9

Esempio

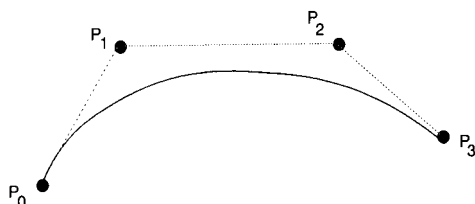
N50 G4 X2.5	Questo blocco produce un tempo di sosta di 2.5 sec. tra due processi.
N60 G4 D2	Questo blocco produce un tempo di sosta tra due processi della durata di 2 giri del mandrino.

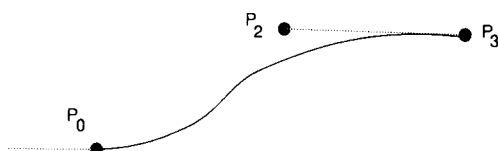
23.5 Interpolazione spline G6

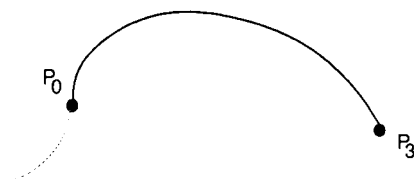
L'interpolazione spline consente al programmatore di creare una curva uniforme e pulita con l'introduzione di alcuni punti.

Formati con spline Bezier

Spline con tre vertici:

G6 X61=.. Y61=.. Z61=.. X62=.. Y62=.. Z62=.. X.. Y.. Z..

Spline con due vertici e tangente costante con la spline:

G6 X62=.. Y62=.. Z62=.. X.. Y.. Z..

Spline con curvatura costante con la spline precedente:

G6 X.. Y.. Z..

Parametri Spline Bezier

```
G    Interpolazione spline
X    Punto finale (asse X)
Y    Punto finale (asse Y)
Z    Punto finale (asse Z)
X51= Spline:coefficiente primo ordine
Y51= Spline:coefficiente primo ordine
Z51= Spline:coefficiente primo ordine
X52= Spline: coeffic. secondo ordine
Y52= Spline: coeffic. secondo ordine
Z52= Spline: coeffic. secondo ordine
X53= Spline:coeff. terzo ordine
Y53= Spline:coeff. terzo ordine
Z53= Spline:coeff. terzo ordine
X61= Primo punto supp. (asse X)
Y61= Primo punto supp. (asse Y)
Z61= Primo punto supp. (asse Z)
X62= Secondo punto supporto (asse X)
Y62= Secondo punto supporto (asse Y)
Z62= Secondo punto supporto (asse Z)
```

Formati con spline cubiche

Spline con tutti i coefficienti definiti:

G6 X51=.. Y51=.. Z51=.. X52=.. Y52=.. Z52=.. X53=.. Y53=.. Z53=..

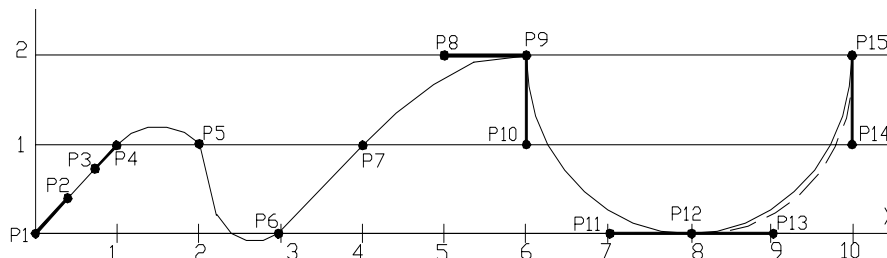
Spline con tangente costante con la spline precedente:

G6 X52=.. Y52=.. Z52=.. X53=.. Y53=.. Z53=..

Spline con curvatura costante con la spline precedente:
G6 X53=.. Y53=.. Z53=..

Parametri Spline cubiche

X51=, Y51=, Z51=	Spline:coefficiente primo ordine
X52=, Y52=, Z52=	Spline: coeffic. secondo ordine
X53=, Y53=, Z53=	Spline:coeff. terzo ordine

Example: Bezier splines

```
N17001 (Spline Curva)
N1 G98 X2 Y-6 Z-2 I10 J10 K10
N2 G17
N101 G0 X0 Y0 Z0 F500
N102 G6 X1 X61=0.3 X62=0.7 Y1 Y61=0.3 Y62=0.7 Z0.001 Z61=0 Z62=0
N103 X2 Y1.001 Z0
N104 X3 Y0 Z0.001
N105 X4 Y1 Z0
N106 X6 X62=5.7 Y2 Y62=2 Z0.001 Z62=0
N107 X8 X61=6 X62=7.5 Y0 Y61=1.5 Y62=0 Z0 Z61=0 Z62=0.001
N108 X10 X61=8.5 X62=10 Y2 Y61=0 Y62=1.5 Z0.001 Z61=0.001 Z62=0
N109 G0 X0 Y0 Z0
N110 M30
```

N101: Posizionamento sulla posizione iniziale (P1)
N102: Primo elemento. Retta. Tangente in P1-P2 e in P3-P4. Il punto finale è P4. Tutte le coordinate devono essere introdotte. Scegliere una retta.
N103: La curva passa per P5
N104: La curva passa per P6
N105: La curva passa per P7. Se la curva è diversa da quella desiderata, si devono aggiungere più punti.
N106: La curva passa per P9 ed è tangente alla linea P8-P9.
N107: Viene definita una nuova curva con transizione brusca. Il primo elemento di curva comincia in P9 ed è tangente in P9-P10 e in P11-P12. Il punto finale è P12.
N108: Viene definita una nuova curva con transizione tangenziale. Il primo elemento di curva comincia in P12 ed è tangente in P12-P13 e in P14-P15. Il punto finale è P15. Modificando la distanza P14-P15 si può adattare il raggio di curvatura in P15.

Nota:
Con G6 le stesse coordinate in due blocchi devono essere differenti (Z0 e Z0.001)

23.6 Orientamento del piano di lavorazione G7 (a partire da V400)

Programmazione di un piano di lavorazione orientato per macchine a quattro o a cinque assi.

Con la funzione "Orientamento del piano di lavorazione" la posizione del piano di lavorazione può essere orientata. La lavorazione programmata in un piano principale (G17, G18) può quindi essere eseguita nel piano di lavorazione orientato. L'asse utensile si orienta ortogonalmente al nuovo piano.

Con la funzione G7 la rotazione del piano di lavorazione viene definita ed eseguita.

Formato

N.. G7 {A5=.. | A6=..} {B5=.. | B6=..} {C5=.. | C6=..} {A7=..} {B7=..} {C7=..} {B47=..} {L1=..} {L..}

Parametri

Funzione associata

FUNZIONI G NON CONSENTITE SE VIENE ATTIVATO G7
Se viene attivato G7, le seguenti funzioni G (modali) non possono essere attive:
G6, G9, G19, G41, G42, G43, G44, G61, G64, G73, G141, G182, G197, G198, G199, G200, G201, G203, G204, G205, G206, G207, G208
Se viene attivato G7, le seguenti funzioni (modali) G insieme agli indirizzi sottostanti non possono essere attive:
G54 I1 B4=... e G93 B4=...

FUNZIONI G NON CONSENTITE IN AMBITO G7
Le seguenti funzioni G non sono consentite, se è attivo G7:
G6, G19, G182

FUNZIONI G NON CONSENTITE SE G7 VIENE DISATTIVATO
Se G7 viene disattivato, le seguenti funzioni G (modali) non possono essere attive:
G9, G41, G42, G43, G44, G61, G64, G73, G141, G197, G198, G199, G200, G201, G203, G204, G205, G206, G207, G208

Se una di queste funzioni G non consentite è attiva, si riceve il messaggio di errore P77 'Funzione G e Gxxx non consentiti'.

Tipo della funzione

modale

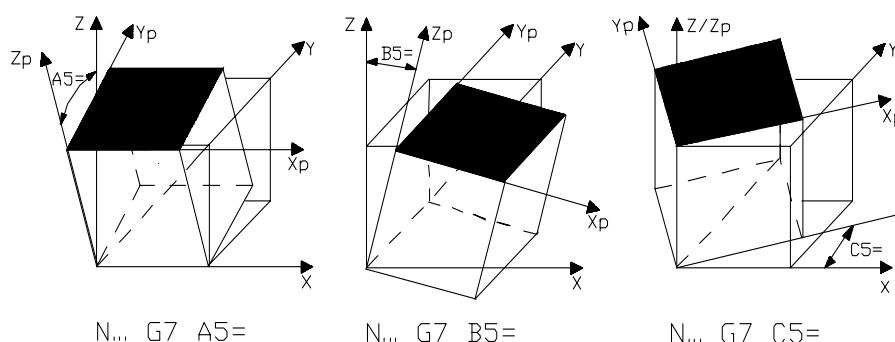
Avvertenze e uso

FUNZIONE G7

Il piano di lavorazione liberamente programmabile viene definito mediante la nuova funzione G7:
Il nuovo piano diventa attivo con l'origine iniziale.
L'utensile si orienta ortogonalmente al nuovo piano. Gli assi che si spostano dipendono dalla configurazione della macchina e dalla programmazione.
Il display indica le coordinate nel nuovo piano (orientato).
Il comando manuale si orienta secondo il nuovo piano.

Angolo solido

A5=, B5=, C6=	Definisce l'angolo assoluto con cui il piano di lavorazione ruota intorno al corrispondente asse positivo.
A6=, B6=, C6=	Definisce l'angolo incrementale con cui il piano di lavorazione ruota intorno al corrispondente asse positivo.

Il valore è situato tra -359.999 e 359.999 [gradi]

RIDEFINIZIONE DEL PIANO DI LAVORAZIONE

La rotazione del piano di lavorazione può essere definita in due modi:

- Programmazione con i parametri A5=, B5= o C5=. In questo modo vengono definite le rotazioni assolute intorno ai corrispondenti assi positivi. Le rotazioni vengono eseguite nel modo seguente:
  1. La rotazione G7 attiva viene annullata
  2. C5= rotazione intorno all'asse Z positivo fisso sulla macchina
  3. B5= rotazione intorno all'asse Y positivo
  4. A5= rotazione intorno all'asse X positivo

- Programmazione con i parametri A6=, B6= o C6=. In questo modo vengono definite le rotazioni incrementali intorno ai corrispondenti assi positivi attuali. Le rotazioni vengono eseguite nel modo seguente:
  1. C6= rotazione intorno all'asse Z positivo G7 attuale
  2. B6= rotazione intorno all'asse Y positivo G7 attuale
  3. A6= rotazione intorno all'asse X positivo G7 attuale

La programmazione non dipende dalla configurazione della macchina. La rotazione del piano viene calcolata in riferimento all'origine attuale. Il movimento dipende dalla configurazione della macchina.

Numero parametro

A7=, B7=, C7=	Contiene il numero del parametro E in cui viene inserito l'angolo calcolato del corrispondente asse rotativo.
B47=	Contiene il numero del parametro E in cui viene inserito l'angolo calcolato del piano principale.

ORIENTAMENTO DELL'UTENSILE ORTOGONALE AL PIANO DEFINITO

Il movimento di orientamento G7 si realizza con interpolazione in traslazione rapida. Esso orienta l'asse utensile sul piano definito. Gli assi che si muovono sono determinati dal tipo di movimento L1=:

- L1=0 Gli assi rotativi non si muovono (posizione base).

Nota: Il movimento di orientamento può essere eseguito tramite i parametri E che sono caricati con A7=, B7= o C7=. Quindi questo movimento deve essere programmato manualmente.

- L1=1 Solo gli assi rotativi vengono interpolati, gli assi lineari non si muovono.
- L1=2 Gli assi rotativi vengono interpolati e gli assi lineari eseguono un 'movimento di compensazione'. In questo modo la punta dell'utensile rimane sulla stessa posizione in riferimento al pezzo.

MISURAZIONE DELLA LUNGHEZZA UTENSILE (L)

Se il movimento di orientamento avviene verso la punta dell'utensile (L1=2), L definisce una misurazione in direzione dell'utensile, tra il punto finale programmato e la punta dell'utensile.

DISATTIVAZIONE DELLA FUNZIONE G7

L'effetto di G7 rimane attivo fino a quando G7 viene disattivato. Programmando G7 senza parametri oppure G7 L1=1, posizionamento degli assi rotativi sull'origine pezzo, si disattiva G7.
G7 non viene disattivato da M30 o da <fine programma>. Quando si riattiva il controllore G7 è ancora attivo. Quindi si può posizionare sul piano G7. Dopo il posizionamento sul riferimento o un <reset CNC>, G7 viene disattivato.

Avvertenza:

All'inizio di qualunque programma con G7, si raccomanda di programmare un G7 senza parametri. In questo modo il piano viene sempre azzerato durante l'avvio del programma (interruzione durante il piano orientato e riavvio). Senza questo G7 iniziale, la prima parte del programma viene eseguita nel piano orientato invece che in quello non orientato.
Questa programmazione è simile alla programmazione con G17/G18 - diverse origini o diversi utensili.

ASSI ROTATIVI

Gli assi rotativi possono essere programmati normalmente nel piano orientato. Il programmatore ha la responsabilità di garantire che le posizioni degli assi rotativi coincidano con la rotazione G7.

POSIZIONE ASSOLUTA G74

Se è attivo G7, G74 'Posizione assoluta' si riferisce alle coordinate di macchina. Questo è uguale come in V3.3x.

GRAFICA

La grafica mostra il piano G7 come vista principale. Lo schermo viene rinnovato se viene attivato G7.
Se è attivo G7, viene visualizzata la posizione tra utensile e pezzo.

DISPLAY

Se è attivo G7, sul display dietro il numero utensile viene visualizzata un'icona gialla. Per mezzo di una "p" minuscola a destra accanto ai 'caratteri di asse' viene indicato se la posizione è visualizzata nel piano di lavorazione obliquo o in coordinate di macchina. Lo stato di lavorazione è ampliato con lo stato attuale dell'angolo solido G7 programmato.

Nel gruppo di softkey delle modalità Jog compare un nuovo softkey (Jog nel piano G7). Con questo softkey si può commutare tra il piano di lavorazione obliquo e le coordinate di macchina. Se la posizione è visualizzata in coordinate di macchina, viene visualizzata la posizione effettiva della punta dell'utensile.

CAMBIO UTENSILE
Se è attivo G7, non è consentito un cambio utensile (messaggio di errore). Si deve prima disattivare G7. Per tornare a lavorare nel piano di lavorazione obliquo dopo il cambio utensile, si deve attivare di nuovo G7.

Esempio:

```
N100 G7 B5=45 L1=1    (Impostazione del piano)
N110 T14              (Preselezione dell'utensile)
..
N200 G0 Z200          (L'asse utensile viene ritirato)
N210 G7 B5=0 L1=1     (Disattivazione di G7)
N220 M6               (Cambio utensile)
N230 G0 X.. Y.. Z..   (Traslazione rapida sulla nuova posizione iniziale)
N240 G7 L1=1 B5=45    (La testa ruota di nuovo sul piano G7)
```

CAMBIO PALETTA,TESTA ORIENTABILE O UTENSILE
Se è attivo G7 non può essere eseguito alcun cambio di paletta, testa orientabile o utensile. Viene segnalato un errore e il programma deve essere interrotto. Prima di questi cambi si deve disattivare G7.

ORIENTAMENTO DEL PIANO DI LAVORAZIONE CON M53/M54
In caso di modalità mista con G7 e M53/M54, prima della programmazione di G7 deve essere disattivato con M55 il posizionamento testa orientabile M53/M54. In questo modo viene disattivato lo spostamento testa.

FUNZIONI M NON CONSENTITE SE VIENE ATTIVATO G7
Se viene attivato G7, le seguenti funzioni M non possono essere attive:
M53, M54

FUNZIONI M NON CONSENTITE IN AMBITO G7
Le seguenti funzioni M non sono consentite, se è attivo G7:
M6, M46, M53, M54, M60, M61, M62, M63, M66

MESSAGGI DI ERRORE

P77 Funzioni G e Gxxx non consentite
Tale messaggio di errore indica quale combinazione tra le funzioni G non è ammessa. Ad esempio, programmando G7 con G41 attivo, viene visualizzato l'errore: "Funzioni G e G41 non consentite".

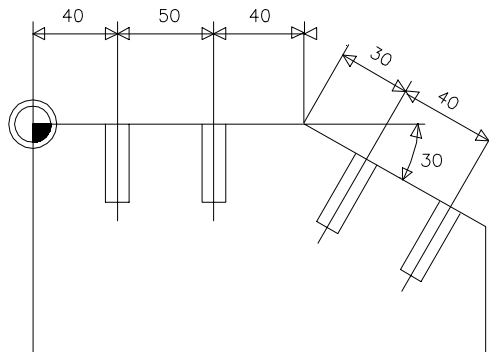
P306 Piano non definito univocamente
Il piano G7 è definito con una miscela di angolo assoluti (A5=, B5=, C5=) e di angoli incrementali (A6=, B6=, C6=).
Rimedio: Usare angoli assoluti o incrementali. Se necessario si possono definire in successione più definizioni G7 con angoli incrementali.

P307 Piano programmato non raggiungibile
La posizione obliqua G7 non può essere raggiunta a causa di un'escursione limitata degli assi rotativi.

COSTANTI DI MACCHINA

MC 312 Piano di lavorazione libero (0=off, 1=on)
Attiva il piano di lavorazione libero. La funzione G7 può essere programmata.

MC 755 Piano di lavorazione libero: Rotazione (0=Sist.coord.,1=Assi)
Se la rotazione richiesta del piano di lavorazione coincide con la rotazione di un asse rotativo, si può impostare qui se viene ruotato l'asse rotativo interessato o il sistema di coordinate.
Per es. su una macchina con asse C (reale) la programmazione G7 C5=30 e MC755=0 realizza una rotazione del sistema di coordinate di -30° e MC755=1 una rotazione dell'asse C di 30°.

Esempio 1 Pezzo con piano di lavorazione obliquo.

N10 G17	Definizione del piano di lavorazione
N20 G54	Spostamento di origine
N30 M55	Disattivazione di M53/M54
N40 G7 L1=1	Reset G7
N..	
N100 G81 Y1 Z-30	Definizione del ciclo di foratura
N110 G79 X40 Z0	Eseguire il primo foro nel piano orizzontale
N120 G79 X90	Eseguire il secondo foro nel piano orizzontale
N..	Altri movimenti nel piano orizzontale
N200 G0 X130 Z50	L'utensile viene portato a distanza di sicurezza.
N210 G93 X130	L'origine viene portata all'inizio del piano di lavorazione orientato.

N220 G7 B5=30 L1=2 L50 Definizione del nuovo piano di lavorazione

B5=30	Angolo di rotazione
L1=2	L'utensile/tavola ruota intorno alla punta dell'utensile
L50	Sovrametallo extra in direzione utensile. Con questo l'utensile ruota intorno all'origine. La distanza della punta dell'utensile verso l'origine è 50 mm.

N230 G79 X30 Z0	Eseguire il primo foro nel piano di lavorazione orientato
N240 G79 X70	Eseguire il secondo foro nel piano di lavorazione orientato
N..	Altri movimenti nel piano di lavorazione obliquo
N300 G7 L1=2 L50	Ruotare di nuovo sul piano orizzontale.

Esempio 2 Pezzo con piano di lavorazione obliquo.

N10 G17	Definizione del piano di lavorazione
N20 G54	Spostamento di origine
N30 M55	Disattivazione di M53/M54
N40 G7 L1=1	Reset G7
N..	
N100 T1 M6	Cambio della punta
N110 G81 Y1 Z-30	Definizione del ciclo di foratura
N120 G79 X40 Z0	Eseguire un foro nel piano orizzontale
N..	Altri movimenti nel piano orizzontale
N200 T2 M6	Cambio della fresa
N210 X70 Z50	L'utensile viene portato a distanza di sicurezza.
N220 G93 X70	Spostamento di origine
N230 G7 B5=30 L1=2 L50	Definizione del nuovo piano di lavorazione B5=30 Angolo di rotazione L1=2 L'utensile/tavola ruota intorno alla punta dell'utensile L50 Sovrametallo extra in direzione utensile. Con questo l'utensile ruota intorno all'origine. La distanza della punta dell'utensile verso l'origine è 50 mm.
N240 G1 X0 Z0	Posizionamento della fresa sul piano orientato.
N250 X150	Fresatura del piano obliquo.
N..	Altri movimenti nel piano di lavorazione orientato
N300 T1 M6	Cambio della punta
N310 G79 X30 Z0	Eseguire il primo foro nel piano di lavorazione orientato
N320 G93 X=80:cos(30)	Spostamento di origine
N330 G79 X0 Z0	Eseguire il secondo foro nel piano di lavorazione orientato
N..	Altri movimenti nel piano di lavorazione orientato
N400 G93 X=40	Spostamento di origine
N410 G0 X0 Z50	L'utensile viene portato a distanza di sicurezza.
N420 G7 B5=0 L1=2 L50	Disattivazione dell'orientamento del piano di lavorazione Ruotare di nuovo sul piano orizzontale. B5=0 Angolo di rotazione L1=2 L'utensile/tavola ruota intorno alla punta dell'utensile L50 Sovrametallo extra in direzione utensile. Con questo l'utensile ruota intorno all'origine. La distanza della punta dell'utensile verso l'origine è 50 mm.
N430 G79 X0 Z0	Eseguire il terzo foro nel piano di lavorazione orizzontale
N..	Altri movimenti nel piano di lavorazione orizzontale
N500 M30	Fine programma.

23.7 Orientamento del piano di lavorazione

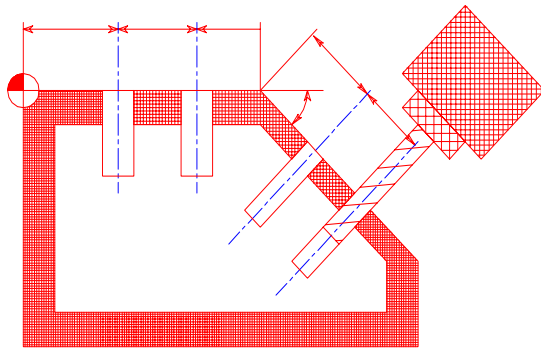
23.7.1 Introduzione

Il controllore supporta l'orientamento del piano di lavorazione su macchine utensili con teste orientabili e tavole orientabili. Consultare il Manuale della macchina.

Tipiche applicazioni sono per es. fori obliqui o contorni obliqui nello spazio. In tali casi il piano di lavorazione viene sempre orientato intorno all'origine attiva. La lavorazione viene programmata come al solito in un piano principale (per es. il piano X/Y), ma viene eseguita nel piano che è stato orientato rispetto al piano principale.

Per la programmazione del piano di lavorazione liberamente programmabile, vedere la descrizione della funzione G7.

Con la funzione G7 la rotazione del piano di lavorazione viene definita ed eseguita. La funzione G7 è costituita da due parti:

- Definizione del nuovo piano di lavorazione, rotazione del sistema di coordinate.
- Se programmato, utensile ortogonale all'orientamento definito del piano di lavorazione.

Una lavorazione su un piano del pezzo obliquo è programmata in coordinate locali. In tale situazione le coordinate locali X e Y giacciono nel piano obliquo e la coordinata Z è ortogonale al piano.
Il controllore conosce la correlazione tra le coordinate locali programmate e gli assi di macchina effettivi e li calcola. Il controllore calcola la compensazione utensile.

Per l'orientamento del piano di lavorazione il MillPlus distingue due tipi di macchina:

1) Macchina con tavola orientabile
La posizione dell'asse utensile trasformato non si modifica in riferimento al sistema di coordinate fisso della macchina. Se si ruota la tavola, e quindi il pezzo, per es. di 90°, il sistema di coordinate non segue la rotazione. Se in modalità manuale si preme il pulsante di orientamento asse Z+, l'utensile si sposta in direzione Z+.

2) Macchina con testa orientabile
La posizione dell'asse utensile orientato (trasformato) si modifica in riferimento al sistema di coordinate fisso della macchina:
Se si ruota la testa orientabile della macchina, e quindi l'utensile, per es. nell'asse B di +90°, il sistema di coordinate segue la rotazione. Se in modalità manuale si preme il pulsante di orientamento asse Z+, l'utensile si sposta in direzione Z+ e X+ del sistema di coordinate fisso della macchina.

Con la funzione G7 si definisce la posizione del piano di lavorazione indicando gli angoli di orientamento. Gli angoli indicati descrivono le componenti angolari di un vettore spaziale.

Programmando le componenti angolari del vettore spaziale, il controllore calcola automaticamente la posizione angolare degli assi orientabili. Il MillPlus calcola la posizione del vettore spaziale, e quindi la posizione dell'asse mandrino, dalla rotazione intorno al sistema di coordinate fisso della macchina. La

sequenza delle rotazioni per il calcolo del vettore spaziale è fissa: il MillPlus ruota prima l'asse A, poi l'asse B e infine l'asse C.

La funzione G7 è attiva nel programma subito dopo la definizione.

Il MillPlus può posizionare automaticamente solo assi regolati.
Nella definizione G7 si può introdurre oltre agli angoli di orientamento una distanza di sicurezza, con cui vengono posizionati gli assi orientabili.
Usare solo utensili preimpostati (lunghezza utensile completa nella tabella utensili).
Durante il processo di orientamento la posizione della punta dell'utensile rimane quasi invariata rispetto al pezzo. (Dipende dal tipo di movimento L1=).

Il MillPlus esegue il processo di orientamento in traslazione rapida.

23.7.2 Tipi di macchina

Si possono usare fresatrici a quattro o cinque assi per la lavorazione obliqua di un pezzo.
Secondo il piano che viene orientato, sono necessari altri tipi di macchina per la lavorazione. Per raggiungere tutti i lati e tutti i piani (escluso il lato inferiore) senza un nuovo bloccaggio, sono necessari almeno due assi rotativi e tre assi lineari.

I tipi di macchina possibili sono:

Testa orientabile 90° e tavola rotante

La testa orientabile può trovarsi in due posizioni. Con la testa orientabile si può lavorare il lato superiore e il lato posteriore. Con la tavola rotante (asse C) si possono lavorare i quattro spigoli laterali.
Solo se la testa orientabile può essere anche posizionata obliqua (manualmente), la macchina è adatta per tutti i piani di lavorazione obliqui.

Doppia tavola rotante

Le tavole (asse A e C) sono impilate. In questo modo si possono lavorare tutti i lati e piani di lavorazione obliqui.

Doppia tavola rotante e testa orientabile 45°

Le tavole (asse A e C) sono impilate. L'asse A ha un'escursione limitata. Insieme con la testa orientabile a due posizioni si possono lavorare tutti i lati e piani di lavorazione obliqui.

Doppia tavola rotante 45°

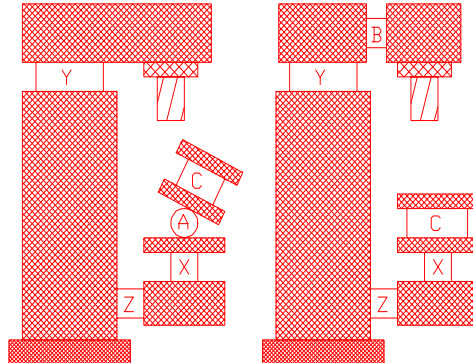
Le tavole (asse B e C) sono impilate. L'asse B si trova a 45°. Si possono lavorare tutti i lati e piani di lavorazione obliqui.

Tavola rotante e torretta

La testa (asse B) può essere posizionata liberamente. Insieme con la tavola (asse C) si possono lavorare tutti i lati e piani di lavorazione obliqui.

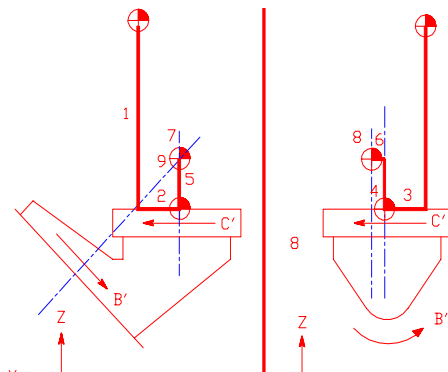
Tavola rotante e torretta 45°

La testa (asse B) si trova a 45°. Insieme con la tavola (asse C) si possono lavorare tutti i lati e piani di lavorazione obliqui.

Schizzo dei tipi di macchina più adatti per piani di lavorazione obliqui.

23.7.3 Modello cinematico

Per convertire le coordinate locali programmate nel piano obliquo in movimenti degli assi della macchina, il controllore ha bisogno di un modello cinematico della macchina. Un modello cinematico descrive la 'Struttura' degli assi e la posizione esatta dei diversi punti di rotazione degli assi rotativi.

Come esempio un modello cinematico della macchina DMU 50 V. Il modello cinematico è costituito da una catena di pezzo fino al telaio macchina. Non è necessario descrivere la catena di utensile fino al telaio macchina, poiché questa non contiene assi rotativi.

Modello cinematico per DMU 50 V

Spiegazione del disegno:

-1,2,3	Tre elementi in direzione X, Y, e Z per la definizione del centro della tavola portapezzo (assoluta) in riferimento alle posizioni marker.
-4	Elemento per la definizione dell'asse C. E' necessario descrivere solo l'asse di rotazione di un asse rotativo, non il centro.
-5,6	Due elementi per raggiungere l'asse rotativo del secondo asse rotativo (incrementali).
-7	Elemento per la definizione della direzione (incrementale) del secondo asse rotativo. Questa direzione è -45° nell'asse A (intorno all'asse X).
-8	Elemento per la definizione dell'asse B.
-9	Elemento per disattivare la rotazione -45° (elemento 7). In questo modo la catena cinematica termina senza rotazione.

Il modello cinematico viene introdotto mediante le costanti di macchina da MC600 a MC699.

Per determinare la correlazione tra la posizione del piano di lavorazione e le posizioni degli assi, è necessario l'impilamento e la posizione esatta dei diversi punti di rotazione degli assi rotativi. Una descrizione di questo impilamento viene definita modello cinematico. Il modello cinematico viene definito da due 'catene'. Una catena definisce l'impilamento degli assi dell'utensile fino al telaio macchina, l'altra catena dal pezzo fino al telaio macchina. E' necessario descrivere una catena solo se essa contiene assi rotativi.
Una catena cinematica definisce tramite spostamenti e rotazioni come gli assi rotativi sono in relazione reciproca. Ogni spostamento o rotazione viene stabilito come elemento della catena cinematica in tre costanti di macchina. Quindi possono essere stabiliti complessivamente 25 elementi della catena cinematica. Devono essere descritti tutti gli assi rotativi e assi di posizionamento presenti.

Vengono supportati solo tipi di macchina con assi rotativi in direzione X, Y o Z e la sequenza degli assi rotativi dal pezzo all'utensile è:

- A C
- C A
- C B
- C A_fisso B -A_fisso (DMUxxV e DMCxxU per cui A_fisso = -45°)
- C
- Sono anche possibili varianti con scambio di assi (C diventa B, e B diventa C).

Se vengono introdotti altri tipi di macchina, si riceve il messaggio di errore O256 'Tipo di macchina non valido'.

23.7.4 Modalità manuale

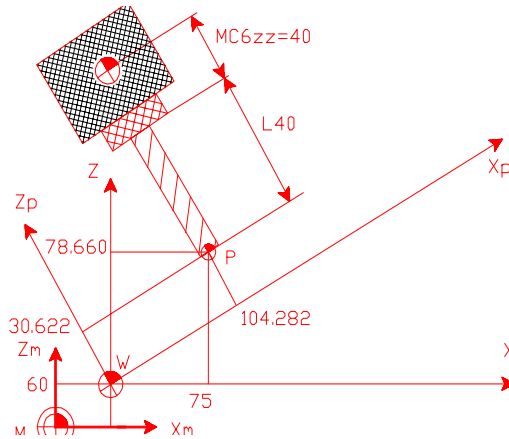
Durante la modalità manuale gli assi vengono spostati lungo le coordinate locali nel piano orientato G7. Per es. il comando passo-passo dell'asse Z sposta l'utensile ortogonalmente al piano. Si possono muovere tutti gli assi lineari di macchina effettivi.

Mediante un softkey si può commutare il comando per spostare gli assi di macchina effettivi. Anche il display commuta per visualizzare gli assi di macchina effettivi.

I tasti di spostamento e i volantini per gli assi lineari possono essere assegnati a scelta al piano G7 o agli assi di macchina. La visualizzazione avviene anche in G7 o nel piano assi di macchina. La selezione tra G7 o il piano assi di macchina si effettua con un nuovo softkey del gruppo di softkey <Passo / Continuo>. A questo scopo la selezione tra comando passo-passo <Avanzamento> e <Continuo> diventa un'opzione per fare 'posto' a questo nuovo softkey.

23.7.5 Display

Sul display viene indicato con un'icona gialla dietro il numero utensile se è attivo G7. Per mezzo di una "p" minuscola a destra accanto ai 'caratteri di asse' viene indicato se la posizione è visualizzata nel piano di lavorazione obliquo o in coordinate di macchina. Lo stato di lavorazione è ampliato con lo stato attuale dell'angolo solido G7 programmato.

Si può cambiare la visualizzazione contemporaneamente alla direzione Jog usando un nuovo softkey del gruppo di softkey delle modalità Jog. Se la posizione è visualizzata in coordinate di macchina, viene visualizzata la posizione della punta dell'utensile effettivo. Vedere la seguente figura:

L'indicazione della posizione sullo schermo può commutare tra la posizione nel piano G7 (Xp,Zp) o in coordinate di macchina (X,Z).
Entrambe sono basate sull'origine attiva G52 + G54 + G92/G93.

23.7.6 Asse di lettura / Asse di posizionamento

Un asse non regolato deve essere posizionato a mano sulla posizione corretta. Prima o dopo di questo, si deve anche introdurre tramite G7 la posizione obliqua dell'utensile. Altrimenti questa non viene calcolata.

Nota: In G7 con n7=<numero parametro> viene impostata nei parametri la posizione attesa degli assi rotativi. Con questa informazione si può impostare manualmente un asse di lettura o un asse di posizionamento.

L'asse di lettura o l'asse di posizionamento deve essere anche inserito nel modello cinematico.

23.7.7 Punto di riferimento

Se durante G7 si effettua il posizionamento sul punto di riferimento, dopo il posizionamento gli assi rotativi rimangono sulla loro posizione di riferimento. Il piano G7 viene disattivato e diventa attivo il piano G17.

Dopo l'avvio macchina, ma prima del posizionamento sul punto di riferimento, il piano G7 è ancora attivo.
Dopo il <reset CNC> il piano G7 viene disattivato.

23.7.8 Interruzione

Se il movimento G7 viene interrotto, la posizione della punta dell'utensile non corrisponde esattamente a quella sullo schermo. Dopo l'interruzione si possono spostare gli assi in modalità manuale.

Dopo lo <Start> si verifica un movimento di riposizionamento sul punto di interruzione. In tale circostanza gli assi si spostano secondo la logica di posizionamento del piano G7. Gli assi rotativi ruotano per primi.

23.7.9 Messaggi di errore

P306 Piano non definito univocamente

Il piano G7 è definito con una miscela di angoli assoluti (A5=, B5=, C5=) e di angoli incrementali (A6=, B6=, C6=).

Rimedio: Usare angoli assoluti o incrementali. Se necessario si possono definire in successione più definizioni G7 con angoli incrementali.

P307 Piano programmato non raggiungibile

La posizione obliqua G7 non può essere raggiunta a causa di un'escursione limitata degli assi rotativi.

Rimedio: Le macchine con testa orientabile devono orientare la testa (tramite la funzione M) dalla posizione momentanea (orizzontale o verticale) all'altra posizione

O256 Tipo di macchina non valido

Il modello cinematico in MC600 fino a MC699 definisce un tipo di macchina che non è supportato per il piano di lavorazione obliquo (G7). Vengono supportati solo i tipi di macchina con la seguente sequenza degli assi rotativi, visti dal pezzo all'utensile:

- A C
- C A
- C B
- C A_fisso B -A_fisso
  (A_fisso è una rotazione fissa in direzione dell'asse A, come per es. quella in DMU50V con -45°)
- C
- Sono anche possibili varianti con scambio di assi (C diventa B, e B diventa C).

Rimedio: Il modello cinematico deve essere correttamente inserito, con almeno una descrizione degli assi rotativi presenti. Il controllore deve essere riavviato.

23.7.10 Costanti di macchina

MC 312 Piano di lavorazione libero (0=off, 1=on)

Attiva il piano di lavorazione libero. La funzione G7 può essere programmata.

MC 600 - MC 699

Ci sono 100 nuove costanti di macchina (MC600 – MC699) per la descrizione del modello cinematico. Il modello viene definito con un massimo di 25 elementi, dove ogni elemento viene descritto con quattro costanti di macchina.
Vengono usate le seguenti costanti di macchina:

MC 600 Catena cinematica (0=fine,1=utensile,2=pezzo)

MC 601 Elemento (0,1=X,2=Y,3=Z,4=A,5=B,6=C)

MC 602 Tipo di elemento (0=incrementale,1=assoluto)

MC 603 Spostamento elemento [:m/mgradi]

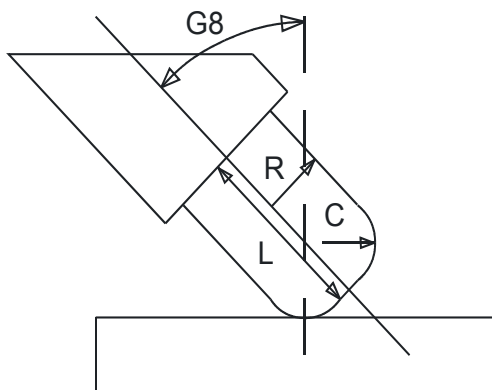
MC 604, 608, 612, 616, 620, …. , 696 come MC 600
MC 605, 609, 613, 617, 621, …. , 697 come MC 601
MC 606, 610, 614, 618, 622, ... , 698 come MC 602
MC 607, 611, 615, 619, 623, …. , 699 come MC 603

MC 755 FBE: Rotazione (0=Sist.coord.,1=Assi)

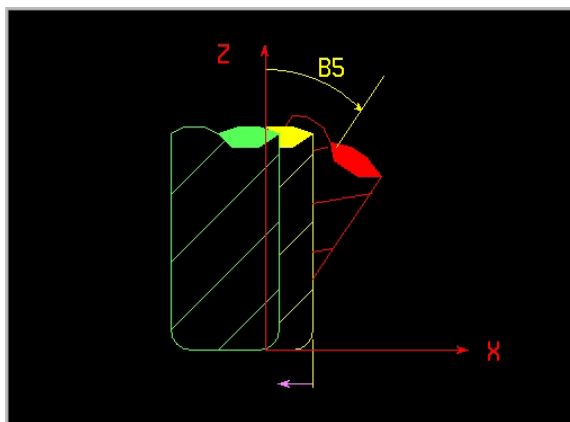
Se la rotazione richiesta del piano di lavorazione coincide con la rotazione di un asse rotativo il controllore può scegliere se ruotare l'asse rotativo interessato o ruotare il sistema di coordinate. Questa scelta si fa con MC755.
Per es. su una macchina con asse C (reale) la programmazione G7 C5=30 e MC755=0 realizza una rotazione del sistema di coordinate di -30° e MC755=1 una rotazione dell'asse C di 30°.

23.8 Rotazione della direzione utensile G8

Programmazione di una direzione utensile ruotata per macchine a quattro o cinque assi.

Con la funzione "Rotazione della direzione utensile" è possibile inclinare la direzione dell'utensile rispetto al piano di lavorazione. Essa permette di lavorare con il mandrino portafresa inclinato. In tal modo si possono migliorare sensibilmente le condizioni di passata durante la fresatura e con esse anche la finitura superficiale.
Vedere Rotazione del piano di lavorazione G7.

L, R e C della tabella utensili.

N.. G8 {A5=.. | A6=..} {B5=.. | B6=..} {C5=.. | C6=..} {A7=..} {B7=..} {C7=..} {L} {L1=..} {L3=..} {F6=..}

Parametri

G	Orientamento utensile inclinabile
L	Offset lunghezza utensile
A5=	Angolo di rotazione assoluto
B5=	Angolo di rotazione assoluto
C5=	Angolo di rotazione assoluto
A6=	Angolo di rotazione incrementale
B6=	Angolo di rotazione incrementale
C6=	Angolo di rotazione incrementale
B7=	Par. E per posiz. in B
C7=	Par. E per posiz. in C
L1=	0=No mov.,1=assi rot.,2=punta ut.
L3=	Correzione raggio utensile (0=si,
F6=	Alimentazione blocco

Avvertenze ed uso

Le seguenti funzioni G non sono ammesse quando è attiva G8:
G6, G19, G40, G41, G42, G43, G44, G141, G180, G182

La rotazione della direzione dell'utensile può essere definita in due modi:
Assoluta:

- Programmazione con i parametri A5=, B5= o C5=. In tal modo si definiscono le rotazioni assolute intorno ai relativi assi positivi. Le rotazioni vengono calcolate come segue:
  1. La rotazione G8 attiva viene annullata
  2. C5= rotazione intorno all'asse Z positivo fisso della macchina
  3. B5= rotazione intorno all'asse Y positivo
  4. A5= rotazione intorno all'asse X positivo

Incrementale:

- Programmazione con i parametri A6=, B6= oppure C6=. In tal modo si definiscono le rotazioni incrementali intorno ai relativi assi positivi correnti. Le rotazioni vengono calcolate come segue:
  1. C6= rotazione intorno all'attuale asse Z positivo di G8
  2. B6= rotazione intorno all'attuale asse Y positivo di G8
  3. A6= rotazione intorno all'attuale asse X positivo di G8

La programmazione è indipendente dalla configurazione della macchina. La rotazione del piano viene calcolata facendo riferimento all'origine attuale. Il movimento dipende dalla configurazione della macchina.

INTERROGAZIONE DI UNA POSIZIONE ANGOLARE CALCOLATA

A7=, B7=, C7= Contiene il numero del parametro E in cui viene impostato l'angolo calcolato per il corrispondente asse rotante.

ROTAZIONE

La rotazione G8 ha luogo con interpolazione durante la traslazione rapida. Esso ruota l'asse dell'utensile verso il piano definito. Gli assi che si spostano dipendono dal tipo di movimento L1=:

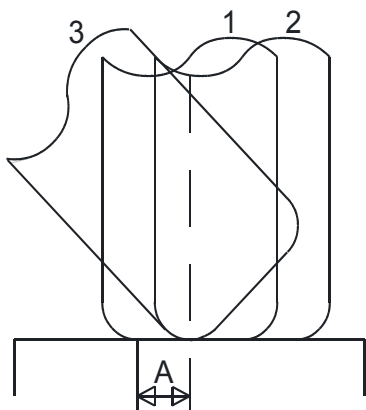
- L1=0 Gli assi rotanti non si muovono (posizione di riposo).

Correzione raggio utensile deselezionabile G8
L3=0 con correzione raggio (valore standard)
L3=1 senza correzione raggio

Nota:

La rotazione può essere programmata mediante i parametri E caricati con A7=, B7= o C7=, ma può anche essere eseguita manualmente.

- L1=1 Rotazione dei soli assi rotanti, gli assi lineari non si muovono. La posizione del punto di contatto X,Y,Z cambia durante la rotazione.
- L1=2 Gli assi rotanti ruotano e gli assi lineari eseguono un movimento. In tal modo viene mantenuta la posizione del punto di contatto X,Y,Z.

Se il punto di contatto si trova sul raggio di curvatura agli spigoli dell'utensile, il movimento consiste soltanto in una rotazione.
Se il punto di contatto coincide con la punta dell'utensile e C è minore di R, viene eseguito un movimento di compensazione in modo da spostare il punto di contatto dalla punta dell'utensile verso il raggio di curvatura agli spigoli. Se C è minore di R e il punto di contatto si sposta da sinistra a destra, anche in questo caso viene eseguito un movimento di compensazione.

Per le frese cilindriche (con raggio di curvatura agli spigoli C < raggio della fresa R) vale la seguente particolarità:

durante la rotazione dalla posizione perpendicolare (1) alla posizione inclinata (2 --> 3) o viceversa il punto di contatto si sposta dal centro della fresa verso il raggio di curvatura agli spigoli (A) o viceversa. Un movimento di compensazione sulla punta dell'utensile provvede a mantenere comunque invariata l'attuale posizione di contatto X,Y,Z.

MAGGIORAZIONE LUNGHEZZA UTENSILE
Quando la rotazione ha luogo intorno al punto di contatto dell'utensile (L1=2), L definisce una maggiorazione aggiuntiva lungo la direzione dell'utensile tra il centro di rotazione e la punta dell'utensile.

CORREZIONE UTENSILE
Durante la funzione Rotazione della direzione utensile (G8) vengono corrette le dimensioni L, R e C dell'utensile.
Questa correzione utensile G8 è indipendente da G41 e G42, ed è sempre attiva.
All'inizio e alla fine della correzione utensile viene spesso eseguito un movimento aggiuntivo di compensazione (solo quando C è minore di R).
Se quando è attiva la funzione G8 cambiano le dimensioni dell'utensile (L,R,C), la posizione attuale degli assi lineari viene ricalcolata.

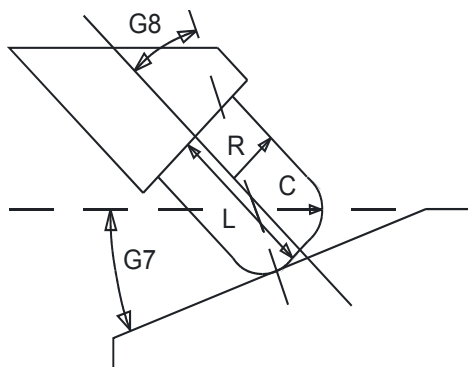
DISATTIVAZIONE DELLA FUNZIONE G8
Programmando G8 senza specificare i parametri angolari, la funzione viene annullata. Dopo la corsa al punto di riferimento o un <Reset CNC> la funzione G8 viene annullata.
G8 **non** viene annullata da M30 o <Annulla programma>. Dopo l'inserimento del controllore, G8 continua ad essere attiva.

Nota:

Si consiglia di programmare una funzione G8 senza parametri all'inizio di ogni programma che contiene G8. In tal modo, durante l'avvio del programma (annullato con l'utensile già inclinato e poi riavviato) viene sempre ripristinata la direzione dell'utensile. Senza questa funzione G8 all'inizio, la prima parte del programma viene eseguita nel piano inclinato anziché in quello non inclinato.
Questa programmazione è simile alla programmazione con G7/G17/G18 - origini diverse o utensili diversi.

CONFIGURAZIONE
Rotazione della direzione utensile (G8) può essere utilizzata per le macchine per le quali si è definito e memorizzato un modello cinematico.

VISUALIZZAZIONE
Quando G8 è attiva il numero dell'utensile viene visualizzato su sfondo giallo.
Una 'p' minuscola visualizzata in basso a destra vicino alle 'lettere d'identificazione degli assi' indica se la posizione al momento visualizzata è quella della punta dell'utensile oppure la posizione nelle coordinate della macchina.

Esempio Pezzo con piano di lavorazione inclinato e direzione utensile inclinata.

```
N10 G17
N20 G54
N30 M55
N40 G7 L1=1
N50 G8 L1=1
..
N100 G0 X130 Z50
N110 G93 X130
N120 G7 B5=-30 L1=2
N130 G8 B5=30 L1=2
..
N200 G8
N210 G7 L1=2
```

Legenda:

N10	Definizione del piano di lavorazione	
N20	Spostamento origine	
N30	Deselezione di M53/M54	
N40	Reset di G7	
N50	Reset di G8	
N100	L'utensile viene portato a distanza di sicurezza.	
N110	L'origine viene fissata all'inizio del piano di lavorazione inclinato.	
N120	G7	Definizione di un nuovo piano di lavorazione
	B5=-30	Angolo di rotazione
	L1=2	L'utensile o la tavola ruota intorno alla punta dell'utensile.
N130	G8	Definizione di una nuova direzione utensile
	B5=30	Angolo di rotazione
	L1=2	L'utensile o la tavola ruota intorno al punto di contatto e viene eseguito un movimento di compensazione.
N200	Riporta l'utensile in posizione perpendicolare rispetto al piano di lavorazione (movimento rotatorio di compensazione).	
N210	Rotazione inversa per tornare al piano orizzontale.	

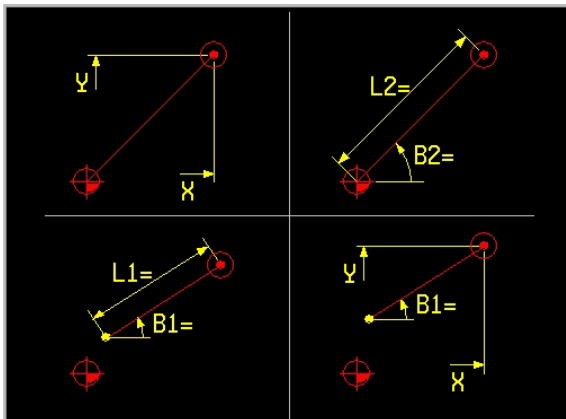
23.9 Definizione del punto polare (punto di riferimento) G9

Programmazione di un punto polare. Se è stato programmato un punto polare, i blocchi di programma con programmazione polare (angolo e lunghezza) non sono più riferiti all'origine, ma all'ultimo punto polare programmato.

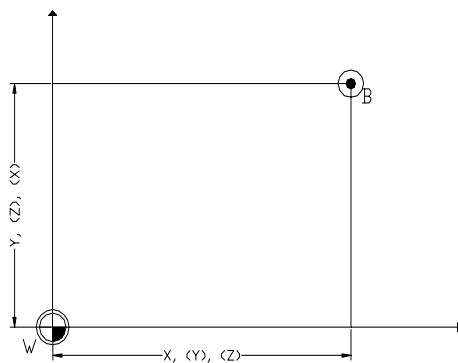
N.. G9 X.. Y.. {X90=...} {X91=...} {Y90=...} {Y91=...} {Z90=...} {Z91=...}

N.. G9 X0 Y0 Disattivazione del polo (equivale a origine pezzo)

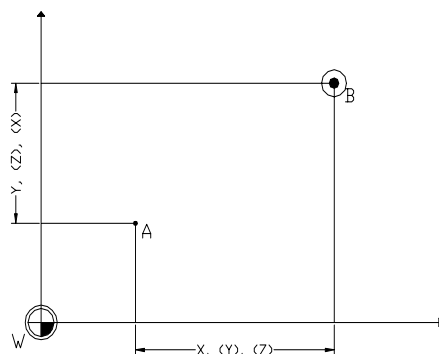
N.. G9 B2=.. L2=.. {B1=..} {L1=..} (Punto polare in coordinate polari)

Parametri

G	Definire pos. polo
X	Coordinata polo
Y	Coordinata polo
Z	Coordinata polo
B1=	Angolo
B2=	Angolo polare
?90=	Coordinata ass. polo (X,Y,Z..)
?91=	Coordin. polo incr. (X,Y,Z..)
L1=	Lunghezza retta
L2=	Lunghezza polare

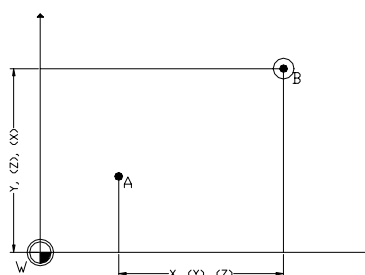
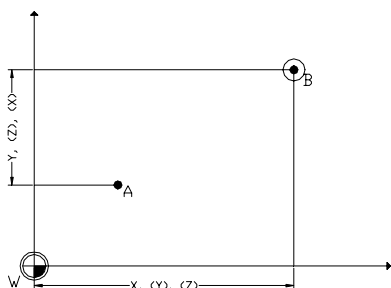
Note e impiego

Punto polare in coordinate assolute:

B = Punto polare

N.. G9 X.. Y..

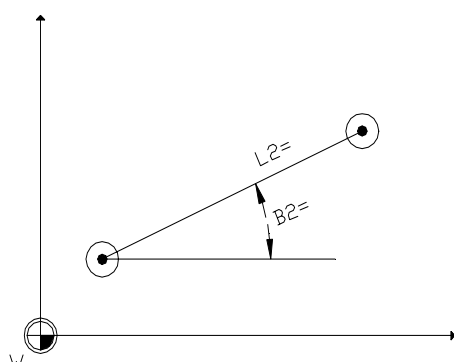
Punto polare in coordinate incrementali:

A = punto polare esistente
B = nuovo punto polare

N... G9 X91=... Y91=...

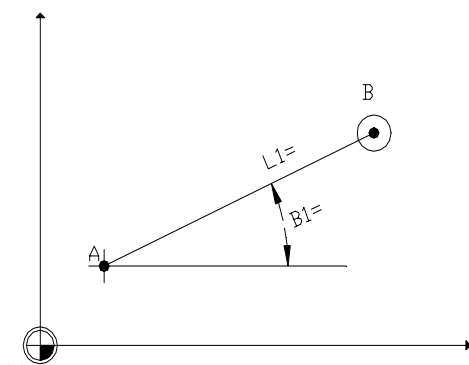
Punto polare in coordinate miste assolute/incrementali:

A = punto polare esistente B = nuovo punto polare

N... G9 X... Y91=...

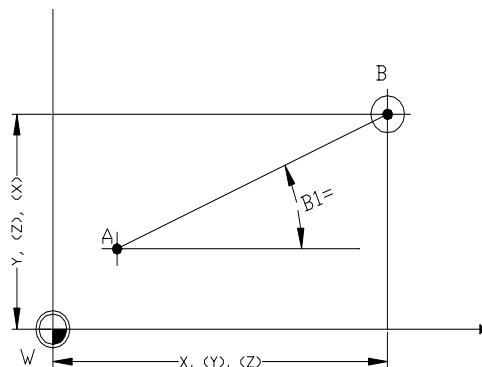
N.. G9 X91=.. Y..

Punto polare in coordinate polari assolute:

A = punto polare esistente
B = nuovo punto polare

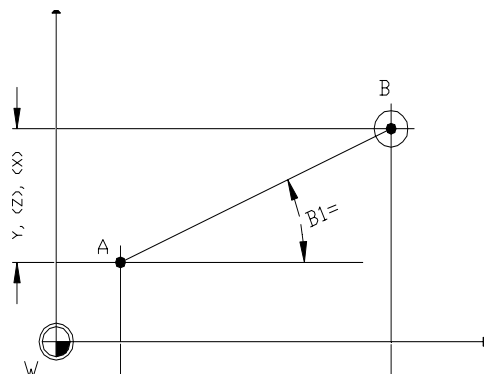
N.. G9 B2=.. L2=..

Punto polare in coordinate polari incrementali:

A = punto finale dell'ultimo movimento
B = nuovo punto polare

N.. G9 B1=.. L1=..

Programmazione mista: cartesiana assoluta/polare:

A = punto polare esistente
B = nuovo punto polare

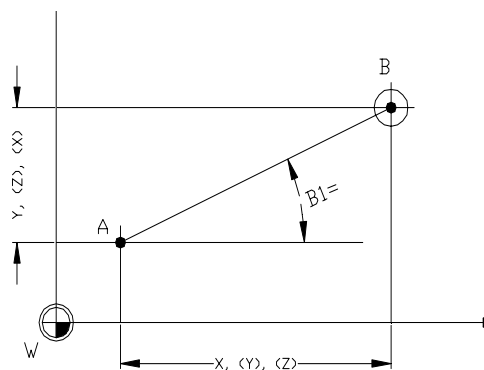
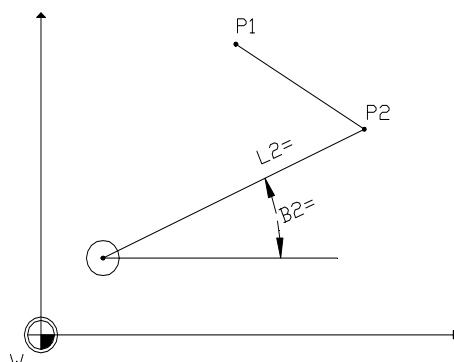
N.. G9 X.. B1=..

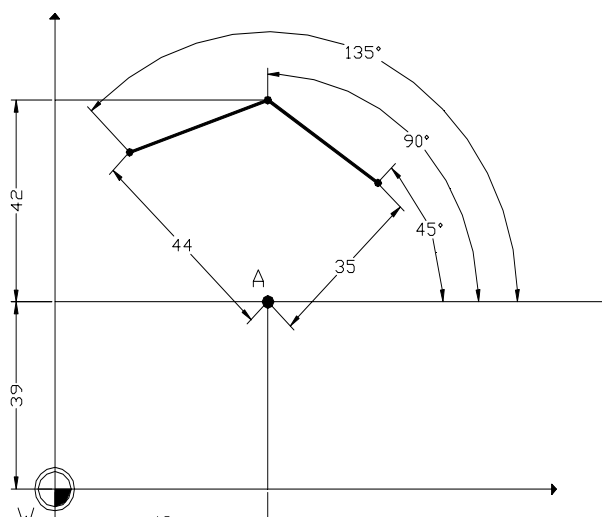
Programmazione mista: cartesiana incrementale/polare:

A = punto polare esistente
B = nuovo punto polare

N.. G9 X91=.. B1=..

- Le definizioni di polo sono consentite soltanto nel piano di lavoro attivo
- prima della chiamata del blocco G9, il punto polare si trova nell'origine pezzo (Punto polare = 0)
- In caso di cambio del piano con G17, G18, G19 il punto polare viene posto su 0 (zero).

Definizione polare del punto finale:
Nella programmazione assoluta polare, le lunghezze polari L2= ovvero L3= e gli angoli polari B2= ovvero B3= non sono più riferiti all'origine, ma al punto polare.

Definizione polare dei punti

Definizione polare del cerchio
Nei blocchi G2 e G3 si può programmare in modo polare il centro e il punto finale con il punto polare.

ICP/calcoli geometrici G64
I blocchi G1, G2 e G3 con programmazione B2=, B3= e L3= possono essere programmati all'interno di G64 e ICP. Essi sono riferiti al punto polare attivo. Tuttavia il punto polare stesso può essere modificato soltanto all'interno di G64 ma **non** all'interno di ICP.

Essempio

A = nuovo punto polare

N30 G9 X48 Y39	Definizione del nuovo punto polare
N40 G1 B2=135 L2=44	Definizione delle coordinate del punto finale riferite al nuovo punto polare
N50 G1 B2=90 L2=42	
N60 G1 B2=45 L2=35	

23.10 Ciclo arrotondamento smusso lin. G11

L'impiego della funzione è solo limitato a programmi che erano stati creati per precedenti tipi di processori .

I programmi per cui sono necessari calcoli geometrici, possono essere creati comodamente dall'operatore con l'ausilio della Programmazione Profili Interattiva (ICP).
(Vedere il Capitolo Programmazione Profili Interattiva)

23.11 Ripetizione condizionata G14

N... G14 N1=.. {N2=..} {J..} {K..} {E..}

Parametri

```
G    Funzione di ripetizione
J    Numero di ripetizioni
K    Decremento di ripetizione
N1=  Numero blocco inizio ripetizione
N2=  Numero blocco fine ripetizione
```

Esempio

Ripetere quattro volte i blocchi di programma N12-N19. (2 possibilità)

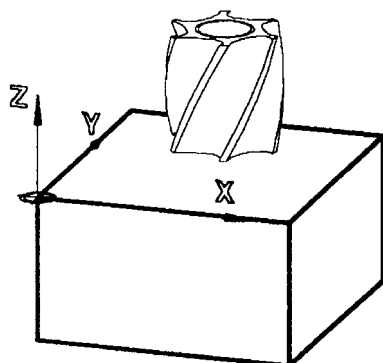
```
:
N12
:
N19
:
N90  G14  N1=12  N2=19  J4      Ripetere quattro volte i blocchi di programma N12-N19
:

:
N5 E2=4
:
N12
:
N19
:
N90 G14 N1=12 N2=19 E2          Ripetere quattro volte i blocchi di programma N12-N19
:
```

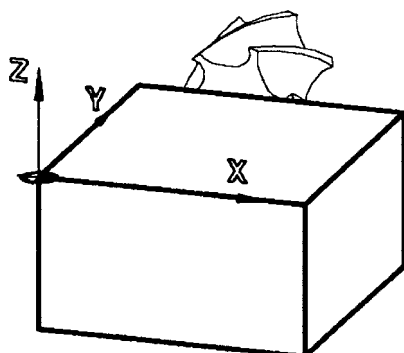
Avvertenza

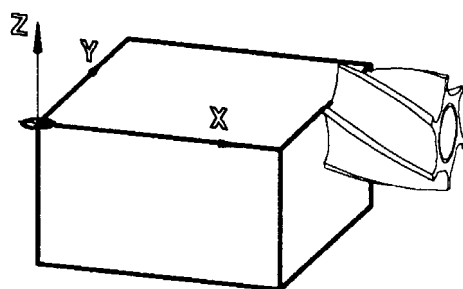
I numeri di blocco di N1=.. e N2=.. devono essere entrambi presenti nello stesso programma parte o sottoprogramma.
Se N2= non è programmato, viene ripetuto solo il blocco identificato da N1= .

Se i parametri J e E non sono programmati, la sequenza di blocchi viene ripetuta solo una volta.
Una sequenza di blocchi ripetitiva può essere inserita in un'altra sequenza di blocchi ripetitiva (annidamento a quattro livelli).

In un blocco G14 si realizza una sola ripetizione, se E>0. Se il parametro K non è programmato, il CNC utilizza il valore standard K1.

23.12 Piano principale XY, utensile Z G17

N... G17

23.13 Piano principale XZ, utensile Y G18

N... G18

23.14 Piano principale YZ, utensile X G19

N... G19

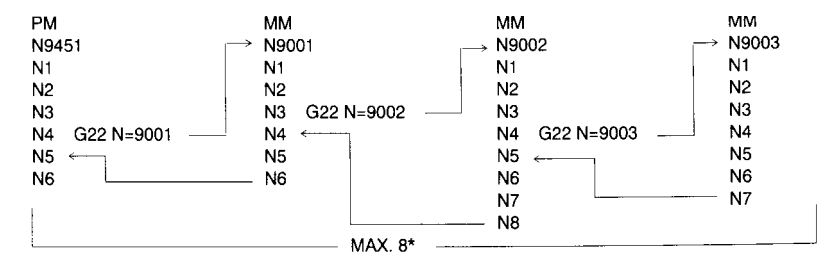
23.15 Richiamo di macro G22

Chiamata di sottoprogramma:
N... G22 N=..

Chiamata di sottoprogramma con la condizione che E..>0:
N... G22 E.. N=.. {E..=..}

Parametri

```
G    Richiamo di macro
E    Definizione parametro
N=   Numero macro
```

Esempio

Avvertenza

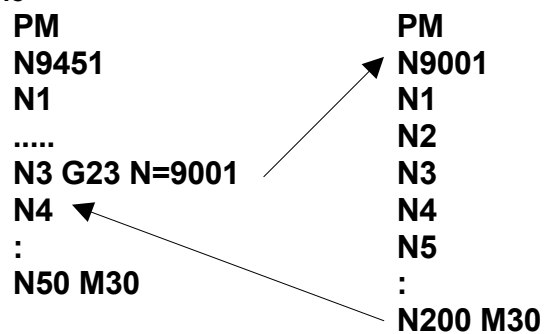
Un sottoprogramma può essere chiamato da un altro sottoprogramma (annidamento a otto livelli).

23.16 Richiamo di programma G23

N.. G23 N=..

Parametri

```
G    Richiamo di programma principale
N=   Numero del programma
```

Esempio

Avvertenze

Il programma principale o il sottoprogramma chiamato non deve contenere alcuna funzione G23; pertanto esso non può essere annidato.

I programmi più grandi di 100 KByte non devono contenere istruzioni di salto.

23.17 Attivazione/disattivazione dell'override avanzamento e mandrino G25/G26

Attiva (G25) o disattiva (G26) l'override avanzamento e mandrino, per il comando dei movimenti di avanzamento e mandrino programmati. Questo è fissato a 100% con l'override avanzamento e mandrino disattivato.

Attivare l'override avanzamento e mandrino:
N... G25

Disattivare l'override avanzamento (F=100%):
N... G26 I2=1 o senza I2=

Disattivare l'override mandrino (S=100%):
N... G26 I2=2

Disattivare l'override avanzamento e mandrino (F e S= 100%):
N... G26 I2=3

Parametri

```
G    Override avanzamento disattivo
I2=  1=F100%; 2=S100%; 3=F+S100%
```

Esempio

N66	G26 I2=1	Disattivare l'override avanzamento, cioè fisso a 100%
:		
N70	G25 I2=2	Attivare l'override avanzamento
:		
N68	G26 I2=3	Disattivare l'override avanzamento e mandrino, cioè F e S fisso a 100 %
:		
N70	G25	Attivare l'override avanzamento e l'override mandrino

Avvertenza

Attivazione (G25) ovvero disattivazione (G26) dell'override avanzamento, per il controllo dei movimenti di avanzamento programmati. Quando l'override avanzamento è disattivo questo è fissato a 100%.

23.18 Avanzamento funzione posizione/funzione pozisione G27/G28

23.18.1 Look Ahead Feed

Con Look Ahead Feed viene eseguito un calcolo preventivo della traiettoria di utensile programmata considerando la dinamica di tutti gli assi coinvolti. In questo modo la velocità sulla traiettoria viene adattata in modo da ottenere la massima precisione del contorno con la massima velocità possibile. Comunque l'avanzamento programmato non viene mai superato.

Speciali algoritmi ad alte prestazioni consentono, nel rispetto dell'avanzamento programmato e dell'override avanzamento attualmente impostato, di realizzare un andamento omogeneo dell'avanzamento con tempi di elaborazione rapidi.

L'operatore non deve più occuparsi d'altro in riferimento al Look Ahead Feed.
La funzione non può essere influenzata.

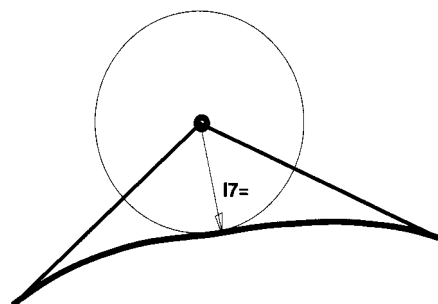
I programmi esistenti non devono essere adattati, cioè essi continuano a funzionare come in precedenza.
Durante il Look Ahead Feed il punto finale e il centro di un cerchio devono coincidere tra loro entro 64 µm. In questo caso il centro viene automaticamente corretto. Non si verifica alcun "movimento di compensazione" del punto finale come in V310. Se il punto finale e il centro non coincidono entro 64 µm, viene segnalato un errore. Questo vale anche per l'interpolazione elicoidale.

Lo svolgimento dei programmi generati con CAD viene sostanzialmente migliorato.

Sono possibili modifiche soltanto per la funzione G28. Gli indirizzi per la limitazione dell'avanzamento sono stati aboliti (vedere G27/G28 a partire da V320).

23.18.2 Positionierfunktionen G27/G28

1. G28 senza parametri
   G1,G2,G3 con In-Posizione — G28
2. Movimenti con avanzamento
   G1,G2,G3 senza In-Posizione (condizione iniziale) — G28 I3=0
   G1,G2,G3 con In-Posizione — G28 I3=1
3. Movimenti di traslazione rapida G0
   G0 con In-Posizione (condizione iniziale) — G28 I4=0
   G0 senza In-Posizione — G28 I4=1
4. Logica di posizionamento con G0
   G0 con logica di posizionamento (condizione iniziale) — G28 I5=0
   G0 senza logica di posizionamento — G28 I5=1
5. Movimenti con precisione di contornatura programmabile
   G0,G1,G2,G3
   -Precisione di contornatura (MC765)
   -Precisione di contornatura programmabile
   I7=... (0-10000 mm) — G28 I7=...

Precisione di contornatura programmabile (corsa rapida e avanzamento)

Parametri

```
G    Funzioni posizionamento
I3=  Mov. avanzamento 0=inpos, 1=inpod
I4=  Movimento rapido 0=inpod, 1=inpos
I5=  Logica posiz. : 0=con / 1=senza
I6=  Riduzione di acceleraz./strappo [
I7=  Tolleranza contornatura
```

Nota

G28 I3= solo es effettivo con G74.

23.19 Salto condizionato G29

N.. G29 E.. N=.. {K..} {I..}

Parametri

```
G     Salto condizionato
I     Direzione ricerca
K     Decremento salto
E     Condizione salto: E > 0
E*** Definizione parametro
N=    Salto al numero di blocco
```

Esempio

:	
N50 E2=3	Il parametro E2 contiene il valore 3
N51	
:	
:	
N100 G29 E2 N=51	Con E2 > 0 si realizza un salto a N51, E2 viene diminuito di 1. Con E2=0 lo svolgimento del programma prosegue dopo N100.
:	

Avvertenza

Il valore del parametro E viene diminuito del valore dell'indirizzo K. Il parametro E serve da nuova condizione di salto.
Se l'indirizzo K non è stato programmato, il parametro E viene diminuito di 1 dopo ogni salto.

In un (sotto)programma è possibile un salto sia in avanti che all'indietro. Questo può essere comandato con il parametro I. Con I=1 o I=0 la ricerca viene eseguita soltanto in avanti. Con I=-1 o senza indicazione viene prima eseguito un salto all'indietro verso l'inizio del (sotto)programma e poi viene ricercato in avanti il numero di blocco.

23.20 G33 Movimento di filettatura

G33 Filettature in Tornitura.

Per la descrizione, fare riferimento al capitolo “Tornitura“.

23.21 G36/G37 Attivazione/fine modo Tornitura

G36 Attivazione modo Tornitura. Commutazione della macchina dal modo Fresatura con asse C al modo Tornitura con mandrino operatore S1.

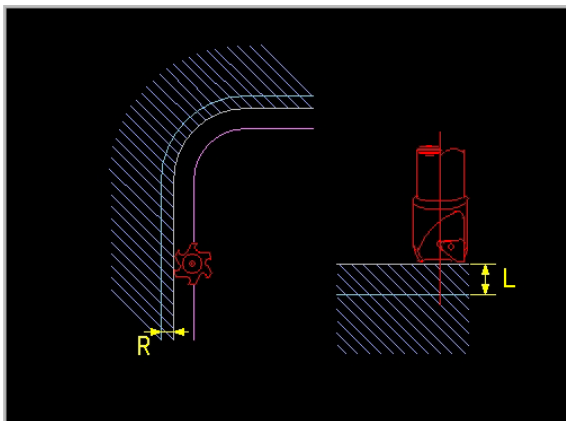
G37 Fine modo Tornitura. Commutazione della macchina sul modo Fresatura.

Per la descrizione, fare riferimento al capitolo “Tornitura“.

23.22 Attivazione/disattivazione della maggiorazione G39

Il contorno programmato può essere modificato con una maggiorazione.

Attivazione della maggiorazione:
N... G39 {R...} {L...}
R: Maggiorazione raggio utensile
L: Maggiorazione lunghezza utensile

Disattivazione:
N... G39 L0 e/o R0

```
G    Attivazione spostam. utensile
L    Offset lunghezza utensile
R    Spostam raggio ut
```

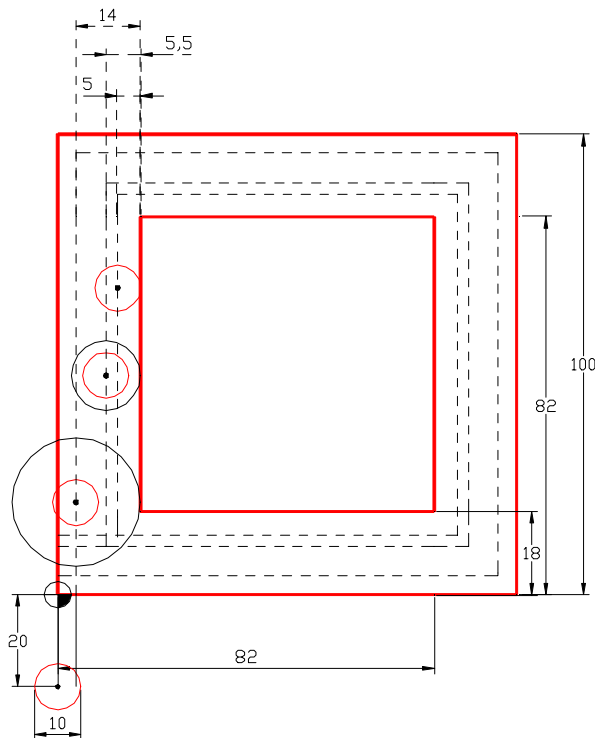
Note e impiego

Le modifiche alla maggiorazione lunghezza utensile diventano operative con il successivo avanzamento in profondità.

La maggiorazione raggio utensile è operativa soltanto con la compensazione raggio fresa attiva.
Le modifiche alla maggiorazione raggio utensile con la compensazione raggio fresa non attiva diventano operative dopo l'attivazione della compensazione raggio fresa (G41/G42, G43/G44).
Le modifiche alla maggiorazione raggio utensile con la compensazione raggio fresa attiva vengono compensate linearmente su tutta la traiettoria nel successivo blocco di movimento.

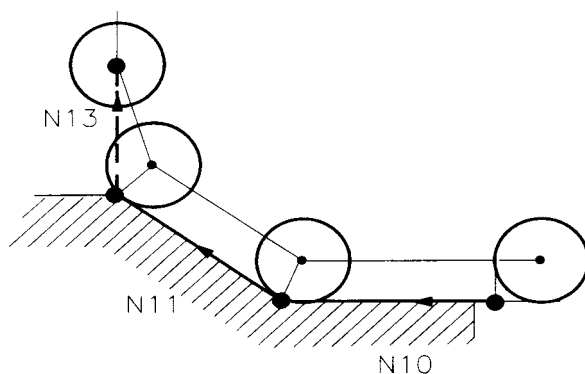
Nota:
La maggiorazione raggio viene sovrapposta dall'attivazione delle seguenti funzioni: G6, G83-G89, G141, G182. La maggiorazione lunghezza rimane operativa. La programmazione della maggiorazione dovrebbe essere disattivata prima di queste funzioni.

Esempio

Fresatura di un rettangolo con due passate di sgrossatura e una rettifica

N39001	
N1 G98 X-10 Y-10 Z10 I120 J120 K-60	
	Definizione della finestra grafica
N2 G99 X0 Y0 Z0 I100 J100 K-40	
	Definizione del materiale
N3 T1 M6	Cambio utensile (raggio fresa 5 mm)
N4 G39 L0 R9	Attivazione della maggiorazione raggio utensile. La maggiorazione è 9 mm. (il raggio fresa per la compensazione raggio è (5+9 =) 14 mm.
N5 F500 S1000 M3	Attivazione dell'avanzamento e del numero di giri del mandrino
N6 G0 X0 Y-20 Z5	Posizionamento sulla posizione iniziale
N7 G1 Z-10	Avanzamento in profondità
N8 G43 X18	Posizionamento sul contorno con compensazione raggio
N9 G41 Y82	Prima sgrossatura del rettangolo.
N10 X82	
N11 Y18	
N12 X0	
N13 G40	Disattivazione della compensazione raggio
N14 G39 R0.5	Modifica della maggiorazione raggio utensile. La maggiorazione è 0.5 mm. (il raggio fresa per la compensazione raggio è (5+0.5 =) 5.5 mm.
N15 G14 N1=8 N2=13	Ripetizione rettangolo (2. sgrossatura).
N16 G39 R0	Modifica della maggiorazione raggio utensile. La maggiorazione è 0 mm. (il raggio fresa per la compensazione raggio è 5 mm).
N17 G14 N1=8 N2=13	Rettifica rettangolo.
N18 G0 Z10	Utensile in movimento
N19 M30	Fine programma

23.23 Annullamento compens. raggio utens. G40

N.. G40

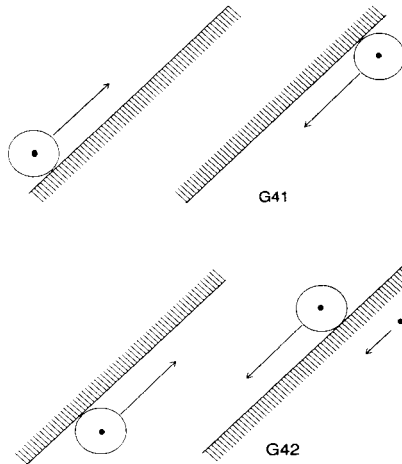
Esempio

:
N9 G42 Attivazione della compensazione raggio destra
N10 G1 X..
N11 X.. Y..
N12 G40 Annullamento della compensazione raggio
N13 G0 Y..
:

Avvertenze

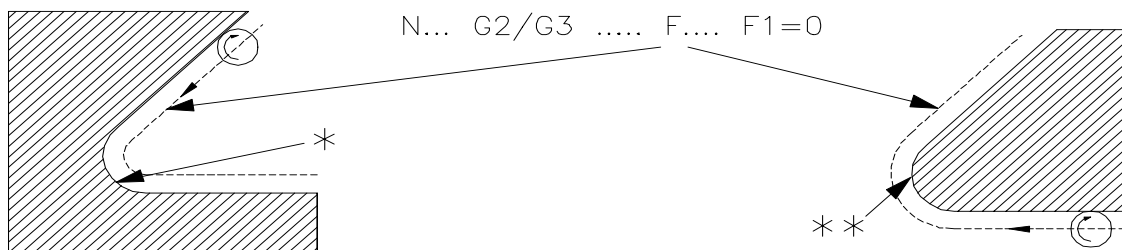
G40 diventa automaticamente attivo dopo:
- Inserimento del controllore
- Softkey Clear Control
- Softkey interruzione programma
- M30

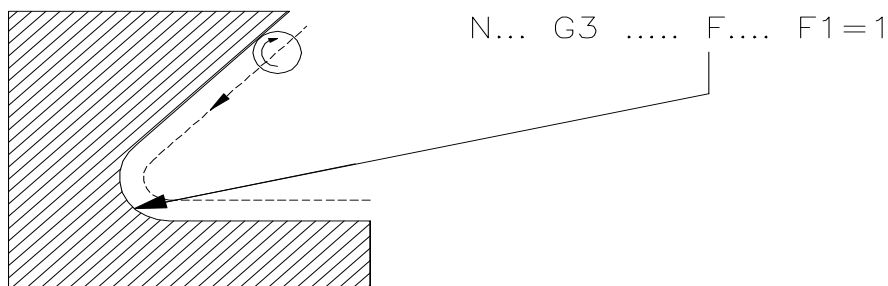
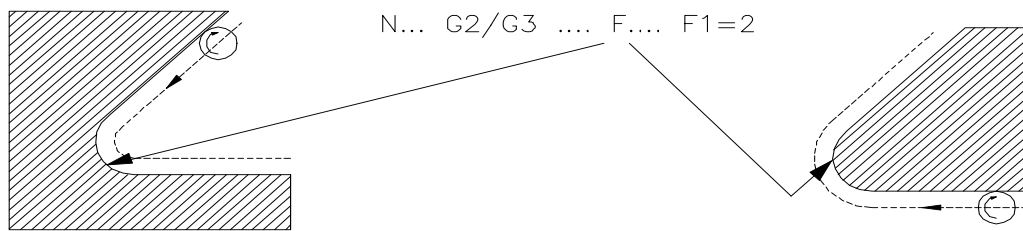
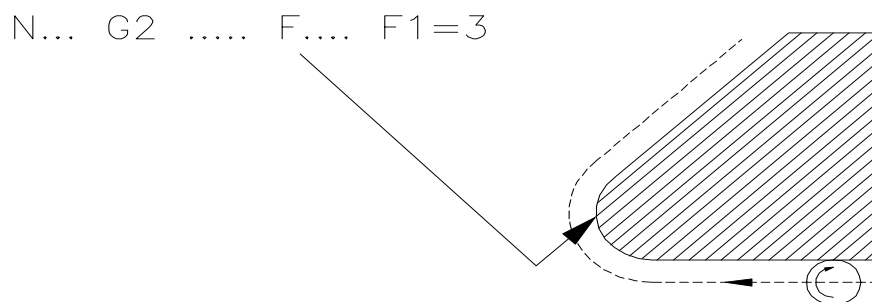
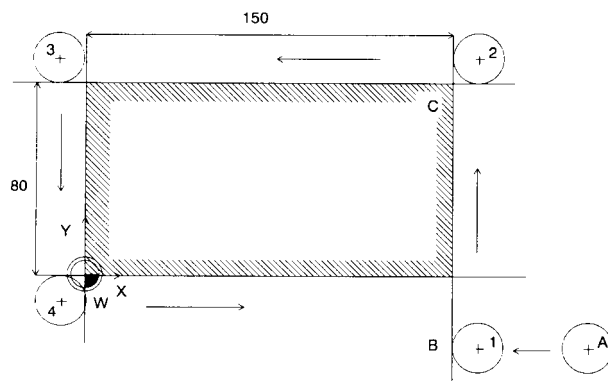
23.24 Compensazione fresa, (sinistra/destra) G41/G42

N.. G41/G42

In entrambi i casi la direzione di osservazione corrisponde alla direzione di movimento dell'utensile.

Avanzamento di taglio costante con compensazione raggio dei cerchi

Il parametro F1= serve per tenere costante l'avanzamento programmato sul contorno del pezzo, indipendentemente dal raggio fresa e dalla forma del contorno.

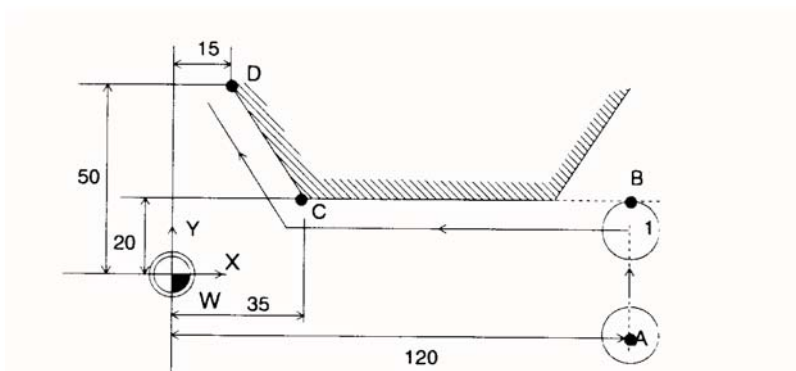
F1=0 Nessun avanzamento di taglio costante (resettare lo stato attivo, M30, softkey interruzione programma o dopo il softkey CNC). L'avanzamento programmato dovrebbe rappresentare la velocità della punta dell'utensile.

* = Avanzamento di taglio troppo grande ** = Avanzamento di taglio troppo piccolo

F1=1 Avanzamento di taglio costante soltanto sul lato interno degli archi di cerchio. L'avanzamento programmato viene ridotto per garantire che la punta dell'utensile si sposti alla velocità ridotta sul lato interno di un arco di cerchio.

F1=2 Avanzamento di taglio costante sul lato interno ed esterno dell'arco di cerchio. L'avanzamento programmato viene diminuito (arco di cerchio interno) ovvero aumentato (arco di cerchio esterno), per garantire che la punta dell'utensile si sposti alla nuova velocità calcolata. Se la velocità aumentata è maggiore dell'avanzamento massimo definito tramite una costante di macchina, viene utilizzato l'avanzamento massimo.

F1=3 Avanzamento di taglio costante soltanto sul lato esterno degli archi di cerchio. L'avanzamento programmato viene aumentato, per garantire che la punta dell'utensile si sposti con la velocità aumentata sul lato esterno di un arco di cerchio.

Esempio

N9999	
N1 G17	
N2 G54	
N3 T1 M6	Cambio utensile
N4 G0 X200 Y-20 Z-5 S500 M3	Avvio del mandrino, spostamento dell'utensile in traslazione rapida su X120,Y-20
N5 G43	Compensazione raggio fino al punto finale
N6 G1 X150 F150	
N7 G42 Y80	Attivazione della compensazione raggio destra
N8 X0	
N9 Y0	
N10 X150	
N11 G40	Annullamento della compensazione raggio
N12 G0 X200 Y-20	

23.25 Compens. fresa prima del punto fin. / oltre il punto fin. G43/G44

N.. G43/G44

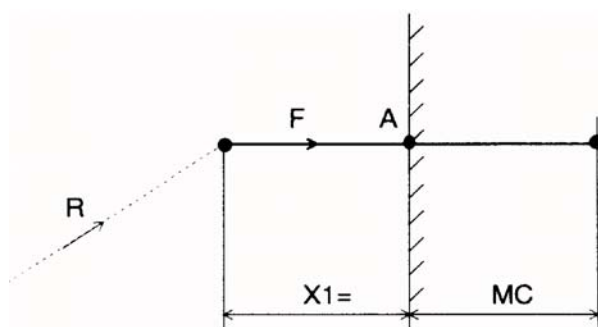
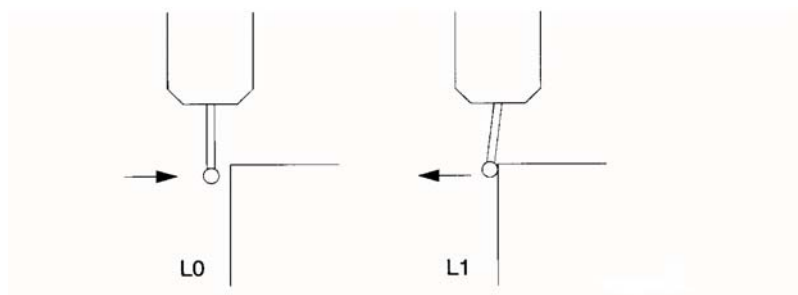
G43 G44

Esempio

```
:
N40  G0  X120  Y-15  Z10
N41  G1  Z-10  F500
N42  G43  Y20              Compensazione raggio fino al punto finale
N43  G41  X35              Attivazione della compensazione raggio sinistra
N44  X15  Y50
:
```

23.26 Ciclo di misura G45

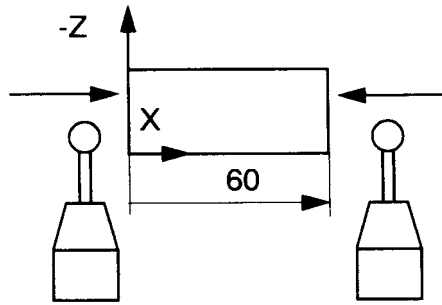
Determinazione dei valori delle coordinate col tastatore. Si può determinare la posizione di bloccaggio e le dimensioni dei pezzi. I risultati della misura possono essere elaborati con G49 ovvero G50. Come alternativa a G45 si può utilizzare il ciclo di misura programmato liberamente G14-G150.

N.. G45 [posizione di misura] {I+/-1} {J+/-1} {K+/-1} {L+/-1} {X1=..} {N=..} {P1=..}

Il piano per la tavola circolare viene determinato attraverso la definizione del 4. asse nella lista delle costanti di macchina. (MC117 deve essere 4 e MC118 deve essere B(66) o C(67)). L si riferisce al 4. asse B o C. L'asse rotativo A non è consentito.

Parametri

```
G    Ciclo di misura punto
X    Coordinata oggetto di misura
Y    Coordinata oggetto di misura
Z    Coordinata oggetto di misura
B    Angolo punto di misura
C    Angolo punto di misura
I    Direzione di misura asse X
J    Direzione di misura asse Y
K    Direzione di misura asse Z
L    Direzione di misura asse rotante
M    M25 per misura utensile
E    Numero param. per coord. misurata
N=   Nr. def.punto coordin. misurata
X1=  Lunghezza retta di misura
?90= Ogetto di misura ass. (X,Y,Z..)
```

```
?91= Oggetto di misura incr. (X,Y,Z..)
P1=  Numero definizione del punto
```

Esempi

Misura di un punto sull'asse X :

Misura in direzione positiva

N.. G45 X0 Y20 Z-10 I1 E1 N=1 — Misurazione del punto, calcolo della posizione misurata, salvataggio nella memoria punti N= o nel parametro E1

Misura in direzione negativa

N.. G45 X60 Y20 Z-10 I-1 E1 N=1

Avvertenze

- Con un blocco G45 si può misurare solo una coordinata di asse.
- Sull'asse utensile si può misurare solo in direzione negativa.
- Il numero di giri del mandrino non può essere attivato ovvero inserito.
- Ricerca di blocco

N105 ...
N110 G148 E20
N115 G29 E21=E20=2 E21 N=125
N120 G45/G46
N125 ...

Per il tastatore si può utilizzare il tipo di utensile Q3=9999.
M27 Attivazione del tastatore.
M28 Disattivazione del tastatore.

Esempio: P5 T5 Q3=9999 L150 R4
Quando viene chiamato l'utensile T5 il controllore riconosce che tale utensile è il tastatore. La funzione Mandrino Inserito (M3, M4, M13, M14) viene disabilitata e viene visualizzato un messaggio di errore.

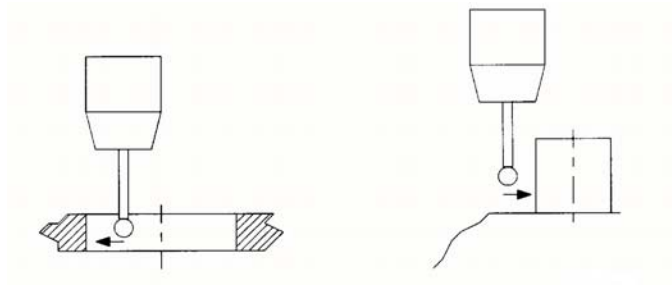
La funzione G45 opera soltanto parallelamente all'asse. G14 ha una funzionalità migliorata e può misurare anche non parallelamente all'asse. Per questo motivo è preferibile utilizzare il nuovo movimento di misura G14.

La differenza tra la coordinata misurata e quella programmata viene calcolata e memorizzata internamente, per essere usata nella modalità con G49 o G50.

23.27 Ciclo di misura cerchio G46

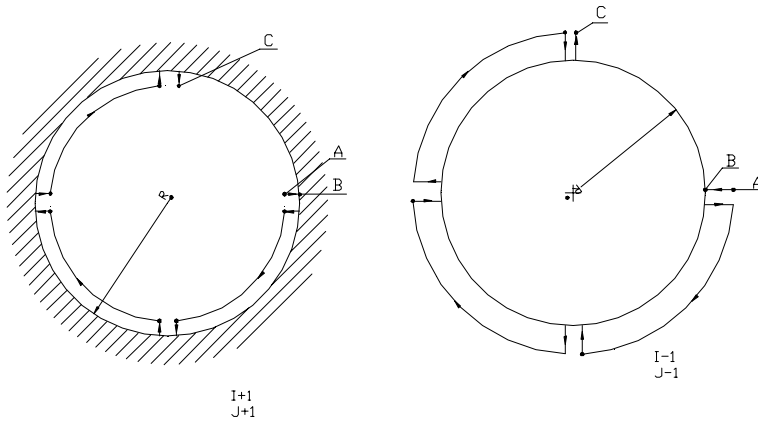
Misura di un cerchio (interno o esterno) mediante misura di 4 punti. I risultati della misura possono essere elaborati con G49 ovvero G50.

Misura cerchio interno:
N.. G46 [coordinate del centro del cerchio] R.. {I+1 J+1} {I+1 K+1} {J+1 K+1} {F..} {X1=..} {P1=..} N=.. E..

Misura cerchio esterno:
N... G46 [coordinate del centro del cerchio] R.. {I-1 J-1} {I-1 K-1} {J-1 K-1} {F..} {X1=..} {P1=..} N=.. E..

Parametri

```
G    Ciclo di misura cerchio
X    Coordinata punto centro
Y    Coordinata punto centro
Z    Coordinata punto centro
B    Angolo punto di misura
C    Angolo punto di misura
I    Direzione di misura asse X
J    Direzione di misura asse Y
R    Raggio del cerchio
M    M26: misura raggio sonda
E    Num. param. per raggio misurato
N=   Num. def.punto centro misurato
X1=  Lunghezza retta di misura
?90= Punto centro ass. (X,Y,Z..)
?91= Punto centro incr. (X,Y,Z..)
```

```
P1=  Numero definizione del punto
```

Esempio

Misura di un cerchio interno e esterno nel piano XY:

Cerchio interno:
N... G46 X30 Y25 Z20 I+1 J+1 R12.5 F3000 N=59 E24

Misurazione del cerchio, salvataggio del centro nella memoria punti N=59, dei raggi nella memoria parametri E24.

Cerchio esterno:
N... G46 X30 Y25 Z20 I-1 J-1 R20 F3000 N=58 E23

Piano	Cerchio interno		Cerchio esterno	
XY (G17)	I+1	J+1	I-1	J-1
XZ (G18)	I+1	K+1	I-1	K-1
XZ (G19)	J+1	K+1	J-1	K-1

23.28 Calibrazione tastatore G46 + M26

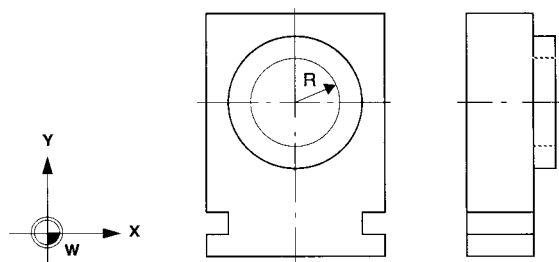
Tastando l'anello di calibrazione si determina il raggio del tastatore. Dal raggio misurato dell'anello di calibrazione e dal raggio programmato il controllore calcola il raggio del tastatore. Il nuovo valore del raggio viene salvato nella memoria utensili.

Le coordinate del centro e il raggio dell'anello di calibrazione vengono inseriti nelle costanti di macchina.

Misura anello di calibrazione interno:

N... G46 {I+1 J+1} {I+1 K+1} {J+1 K+1} {F...} {X1=...} M26

Misura anello di calibrazione esterno:

N... G46 {I-1 J-1} {I-1 K-1} {J-1 K-1} {F...} {X1=...} M26

Parametri

G	Ciclo di misura cerchio
X	Coordinata punto centro
Y	Coordinata punto centro
Z	Coordinata punto centro
B	Angolo punto di misura
C	Angolo punto di misura
I	Direzione di misura asse X
J	Direzione di misura asse Y
R	Raggio del cerchio
M	M26: misura raggio sonda
E	Num. param. per raggio misurato
N=	Num. def.punto centro misurato
X1=	Lunghezza retta di misura
?90=	Punto centro ass. (X,Y,Z..)
?91=	Punto centro incr. (X,Y,Z..)

P1=	Numero definizione del punto

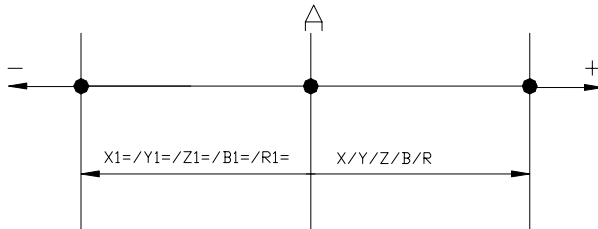
Esempio

N46002	
N1 G17	
N2 T1 M6	
N3 D207 M19	Arresto del mandrino definito
N4 G46 I1 J1 M26 F3000	Calibrazione del tastatore, memorizzazione del raggio del tastatore per T1 nella memoria utensili
N5 Z200 M30	

23.29 Controllo di tolleranza G49

Confronto se la differenza tra il valore programmato e il valore misurato nel blocco G45 o G46 rientra nei limiti di tolleranza stabiliti.
Se la differenza rientra nei limiti di tolleranza, l'esecuzione del programma prosegue.
Se la differenza non rientra nei limiti di tolleranza, si presentano le seguenti possibilità:

Ripetizione di una parte del programma:
N.. G49 {X.., X1=..} {Y.., Y1=..} {Z.., Z1=..} {B.., B1=..} {R.., R1=..} N1=.. N2=.. {E..}

Salto condizionato:
N.. G49 {X.., X1=..} {Y.., Y1=..} {Z.., Z1=..} {B.., B1=..} {R.., R1=..} N=.. E..

Il punto misurato deve trovarsi tra il limite superiore (X/..) e il limite inferiore (X1=/..) dell'intervallo di tolleranza.

Parametri

G   Controllo delle tolleranze
X   Valore tolleranza positivo in X
Y   Valore tolleranza positivo in Y
Z   Valore tolleranza positivo in Z
B   Valore tolleranza positivo in B
C   Valore tolleranza posit. in C
R   Tolleranza pos. raggio cerchio.
E   Condizione salto: E > 0
N=   Salto al numero di blocco
N1= Numero blocco inizio ripetizione
N2= Numero blocco fine ripetizione
X1= Valore tolleranza negativo in X
Y1= Valore tolleranza negativo in Y
Z1= Valore tolleranza negativo in Z
B1= Valore tolleranza negativo in B

C1= Valore tolleranza negat. in C
R1= Tolleranza neg. raggio cerchio

Esempio

N10 G49 R.02 E1 R1=2 N=13
N11 G49 R2 R1=.02 N1=1 N2=6

N10 1. Confronto di tolleranza:
Se il limite superiore di tolleranza (R0.02) è stato superato (foro troppo grande), viene eseguito un salto al blocco N13 . Il limite inferiore di tolleranza non può essere raggiunto. (Salto condizionato)

N11 2. Confronto di tolleranza:
Se il limite inferiore di tolleranza (R1=0.02) è stato superato (foro troppo piccolo), viene ripetuta la
parte del programma tra N1 e N6. Il limite superiore di tolleranza non può essere raggiunto. (ripetizione di una parte del programma)

Avvertenza

Nel caso di due blocchi G49 programmati in successione bisogna accertarsi che nel primo blocco ci sia il salto condizionato e nel secondo blocco la ripetizione di una parte del programma. (Altrimenti messaggio di errore!)

23.30 Attivazione valore di misura G50

Modifica degli spostamenti di origine o delle misure di utensile in funzione dei valori di compensazione derivati dalle differenze rilevate.

Con origini standard o MC84=0:
N.. G50 {X1} {I..} {Y1} {J..} {Z1} {K..} {B1} {C1} {C2} {B1=} {C1=} {L..} **N=..**

Con origini ampliate con MC84>0:
N.. G50 {X1} {I..} {Y1} {J..} {Z1} {K..} {B1} {C1} {C2} {B1=} {C1=} {L..} **N=54.00 .. 54.99**

Calcolo della lunghezza utensile:
N.. G50 T.. L1=1 {I..} {J..} {K..} {T2=..}

Calcolo del raggio utensile:
N.. G50 T.. R1=1 {X1=..} {T2=..}

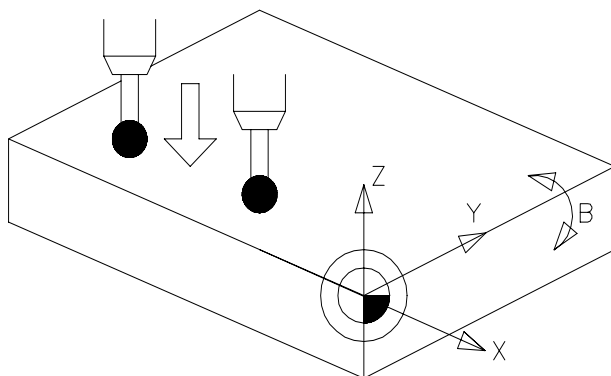
Parametri

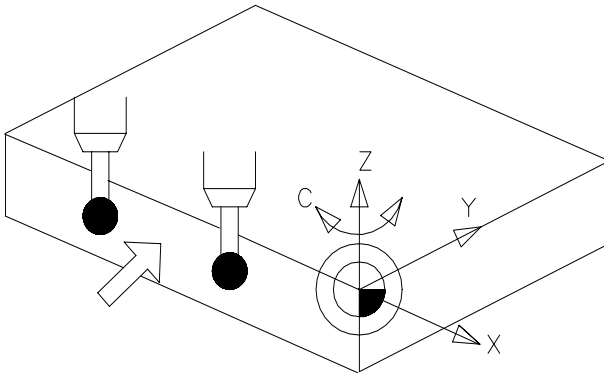
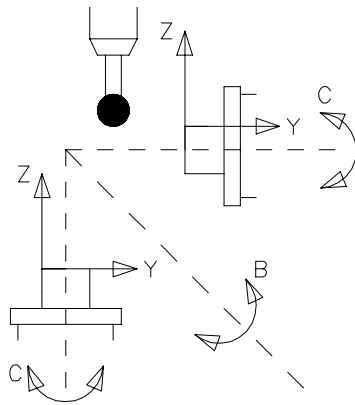
```
G    Processam. risultati di misura
X    1=spostamento punto zero in X
Y    1=spostamento punto zero in Y
Z    1=spostamento punto zero in Z
B    1=spostamento punto zero in B
C    1=spostam.pto zero in C
I    Fattore moltiplicazione asse X
J    Fattore moltiplicazione asse Y
K    Fattore moltiplicazione asse Z
L    Fattore moltiplicazione asse rot.
T    Dimensioni utens. da correggere
N=   Nr.spostam. per correz. (G52-G59)
X1=  Fattore scalat. per raggio ut.
B1=  Angolo progr. in B dopo calcolo
C1=  Angolo progr. in C dopo calcolo
```

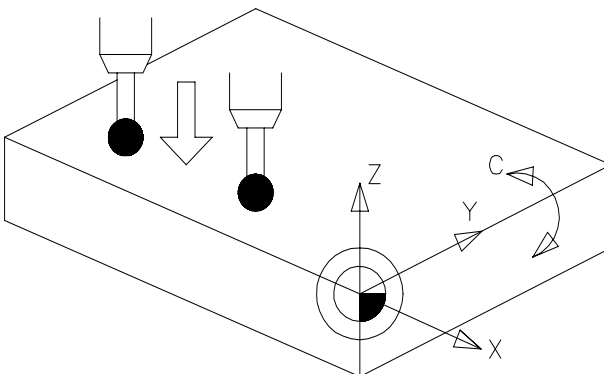
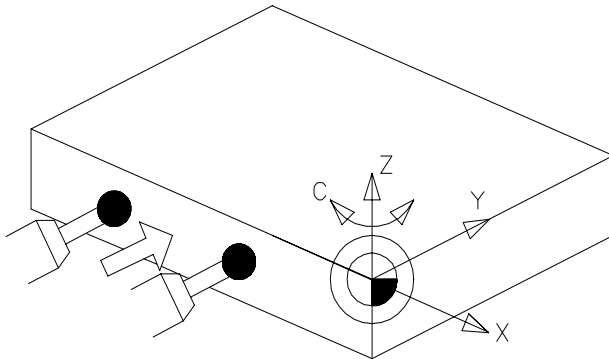
```
L1=  1=correz. lunghezza utensile
R1=  1= correzione raggio utensile
```

Avvertenze

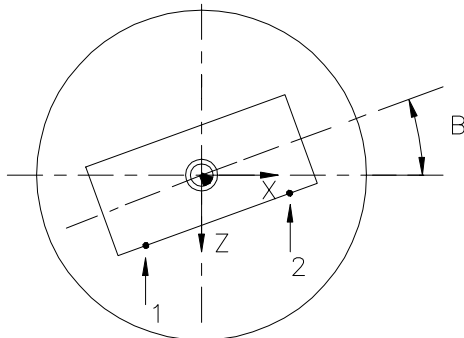
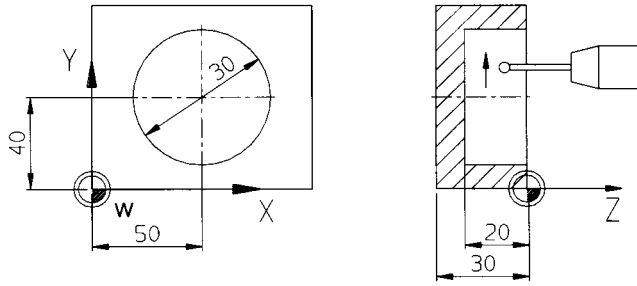
Configurazioni macchina (B1,C1,C2)

Asse B B1: Per orientare un pezzo bloccato su un tavolo rotondo che ruota intorno all'asse Y (asse B) è sufficiente misurare due punti sull'asse X:
- -l'angolo di rotazione è riferito all'asse X.
- -il pezzo ruota intorno all'asse Y.
- -l'asse dell'utensile con il tasto di misura è l'asse Z o Y.

Asse C C1: Per orientare un pezzo bloccato su un tavolo rotondo che ruota intorno all'asse Z (asse Z) è sufficiente misurare due punti sull'asse X:

-l'angolo di rotazione è riferito all'asse X.
-il pezzo ruota intorno all'asse Z.
-l'asse dell'utensile con il tasto di misura è l'asse Z.

Asse C C2: Questa è una possibilità estesa di C1:

1. L'asse C è ruotato di 90 gradi e ruota intorno all'asse Y, invece che Z.
Per orientare un pezzo bloccato su un tavolo rotondo che ruota intorno all'asse Y (asse C) è sufficiente misurare due punti sull'asse X:

-l'angolo di rotazione si riferisce all'asse X.
-il pezzo ruota intorno all'asse X.
-l'asse dell'utensile con tasti misura è l'asse Z.

2. Per orientare un pezzo bloccato su un tavolo rotondo che ruota intorno all'asse Z (asse C) è sufficiente misurare due punti sull'asse X:
   -l'angolo di rotazione è riferito all'asse X.
   -il pezzo ruota intorno all'asse X.
   -l'asse dell'utensile con il tasto misura è l'asse Y.

Esempi

N.. G50 X1 I0.8 N=54
Modificare la coordinata X dello spostamento G54 moltiplicando il valore di compensazione per 0,8 e introdurre il nuovo valore della coordinata X di G54 nella memoria origini.

N.. G50 T5 L1=1 K0.97 R1=1
Correggere la lunghezza dell'utensile 5 moltiplicando la differenza in Z (utensile nell'asse Z) per 0,97 e introdurre la nuova misura nella memoria utensili.

```
N50003
N1  G17  T1  M6
N2  G54
N4  G45 X-50 Z0 Y-20 C0 J1 N=1        Misura sul punto 1
N5  G45 X50 Z0 Y-20 J1 N=2            Misura sul punto 2
N6  G50 C1 N=54                        Calcolo dello spostamento di origine
N7  G54                                Nuova attivazione dello spostamento di origine
N8  G0  Z100  B0
```

```
N50006
N1 G54
N2 G17 T1 M67 (R5)
N3 G89 Z-20 B2 R15 F1000 S50 M3
N4 G79 X0 Y0 Z0
N5 G0 Z50 M5
N6 T31 M67
N7 M19
N8 M27                                          Attivazione del tastatore
N12 G46 X50 Y40 Z-5 R15 I1 J1 F500 E5           Misura di un cerchio completo
N13 G0 Z50
N14 G49 R0.02 R1=2 N=21 E5 (Foratura > (15+0.02) Salto-> N=21)    Confronto tolleranza
N15 G49 R2 R1=.02 N=17 E5 (Foratura < (15-0.02) Salto-> N=17)Confronto tolleranza
N16 G29 E10=1 N=23                              Salto condizionato alla fine programma
N17 G50 T1 R1=1                                 Calcolo del raggio utensile
N18 M28                                         Disattivazione del tastatore
N19 G14 N1=2 N2=5
N20 G29 E1 E1=1 N=23
N21 M0
N22 (Foro fuori dall'intervallo di tolleranza)
N23 M30
```

23.31 Disattivazione/attivazione dello spostamento assi G51/G52

Definizione dello zero pezzo con i dati in memoria.

Attivazione:
N... G52

Disattivazione:
N... G51

Avvertenza

L'impiego delle funzioni è solo limitato a programmi che erano stati creati per precedenti tipi di processori .

La funzione G52 viene resettata con il softkey CNC o annullata programmando G51.

Le funzioni G51 e G52 rimangono attive dopo CNC RESET, softkey interruzione programma e M30.
Se è già attivo uno spostamento di origine G54 .. G59, G52 viene attivato da questo spostamento. Se è attivo G52, G54 .. G59 vengono attivati da questo spostamento.

A partire da V320

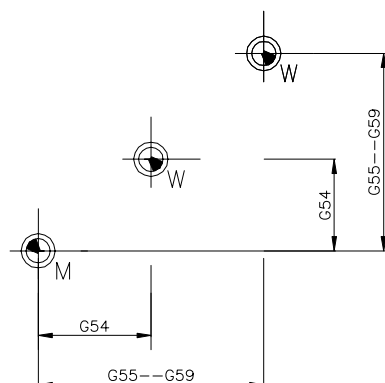
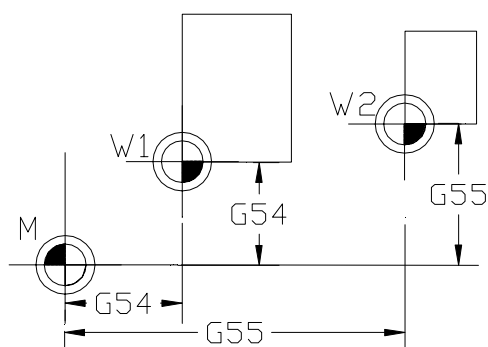
Se **MC84 = 0** G52 sta nella memoria ZO.ZO (origine).
Se **MC84 > 0** G52 sta nella memoria PO.PO (spostamento palette).

In entrambe le memorie le origini possono essere modificate.

23.32 Disattivazione/attivazione dello spostamento di origine G53/G54...G59

Spostamento dello zero pezzo su una nuova posizione, le cui coordinate sono memorizzate nella memoria origini (sotto il numero interessato).

Attivazione:
N.. G54
N.. G55
N.. G56
N.. G57
N.. G58
N.. G59

Disattivazione:
N.. G53

Esempio

:
N60 G54 Attivazione dello spostamento di origine G54
:
N600 G55 Attivazione dello spostamento di origine G55, le coordinate sono riferite alla nuova origine.
:

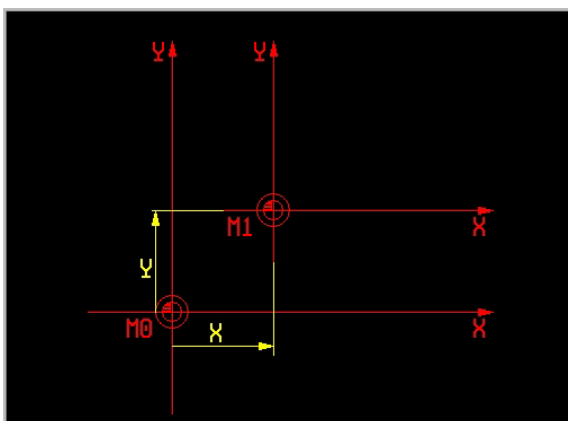
23.33 Spostamento di origine ampliato G54 MC84>0

Oltre alla tabella spostamenti di origine G54..G59 già esistente è disponibile un'altra tabella spostamenti di origine G54 I[nr] con un massimo di 99 spostamenti di origine. Il corrispondente spostamento di origine viene selezionato con la costante di macchina MC84.

- Valore della memoria spostamenti di origine Ze.Ze (MC84 > 0)
- Programmazione (valori di spostamento) dello spostamento di origine nel programma NC
- Programmazione di un angolo di rotazione (B4=) nello spostamento di origine
- Introduzione di commento nella memoria spostamenti di origine

Definizione e chiamata dello spostamento di origine:
G54 I[nr] [coordinate asse] {B4=..}

Chiamata spostamento di origine:
G54 I[nr]

Parametri

G	Attivaz. spostamento punto zero
X	Coordinata punto zero
Y	Coordinata punto zero
Z	Coordinata punto zero
A	Angolo punto zero
B	Angolo punto zero
C	Angolo punto zero
I	Punto zero index
B4=	Angolo di rotazione assoluto

Note e impiego

Quando si aumenta o si riduce (MC84 > 0) la tabella spostamenti di origine viene adattata. Le origini esistenti vengono conservate. Le origini ampliate vengono inizializzate a zero.

Attenzione: Se si azzera MC84, la tabella viene modificata (ZE.ZE a ZO.ZO). La nuova tabella origini viene inizializzata a zero.

Per l'introduzione dei valori di spostamento nella memoria origini ci sono 2 possibilità:

- I valori degli spostamenti di origine G54 I[nr] vengono introdotti prima dell'esecuzione del programma tramite il campo di comando o da un supporto dati nella memoria spostamenti di origine.
- I valori dello spostamento di origine G54 I[nr] X.. Y.. Z.. A.. B.. C.. B4=.. vengono programmati in un blocco di programma NC. Durante l'esecuzione del programma i valori programmati vengono trasferiti nella memoria spostamenti di origine e attivati.

Attenzione: Se nel blocco di programma non sono programmati nuovi valori di spostamento di origine, i valori di spostamento di origine già esistenti in memoria non vengono sovrascritti ovvero cancellati. Le coordinate asse non programmate vengono prelevate dalla memoria. Pericolo di collisione!

Inoltre ogni spostamento di origine della tabella può contenere un commento.

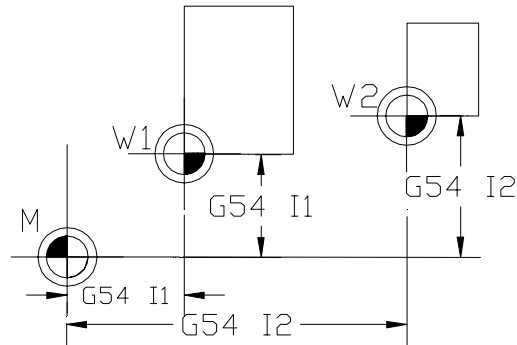
Inoltre ogni spostamento di origine della tabella può contenere una rotazione di asse. Prima viene eseguito lo spostamento e poi il sistema di coordinate viene ruotato dell'angolo B4=.

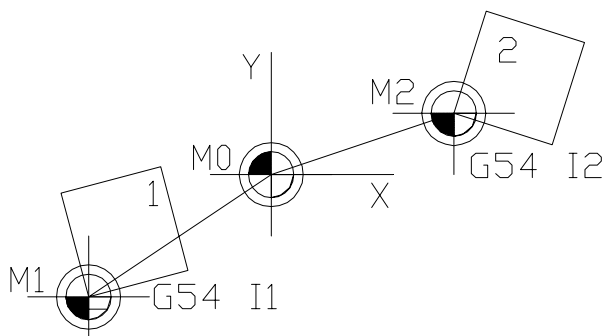
G52 non influisce sulle funzioni G53...G59. Se è attivo G52, G54..G59 sono attivati da questo spostamento.

Uno spostamento di origine programmato (G92 o G93) viene annullato da una delle funzioni G54 I[nr].

Resettando con il softkey CNC e programmando G53, le funzioni G54 I[nr] vengono automaticamente annullate. Interrompendo il programma con il softkey o M30, le funzioni G54...G59 non vengono annullate.

Essempio

1.

N60 G54 I1	Selezione dell'origine W1. Le sue coordinate (X40,Y100,Z300) vengono prelevate dalla memoria spostamenti di origine. Tutte le coordinate programmate vengono misurate a partire da W1.
N600 G54 I2	Selezione dell'origine W2. Le sue coordinate (X200,Y100,Z100) vengono prelevate dalla memoria spostamenti di origine. L'origine W1 viene annullata e W2 viene attivata. Successivamente tutte le coordinate programmate vengono misurate a partire da W2.
N700 G53	Disattivazione dell'origine W2. Le coordinate (X0,Y0,Z0) vengono prelevate dalla memoria spostamenti di origine G53. L'origine W2 viene annullata e M viene attivato. Successivamente tutte le coordinate programmate vengono misurate a partire da M.

2. Rotazione di asse

1 Pezzo 1
2 Pezzo 2
3 Tavola della macchina

Introduzione nella tabella origini e chiamata:

N60 G54 I1 X-42 Y-15 B4=14 (Z0 C0)	I valori di spostamento di origine vengono introdotti nella tabella spostamenti di origine. Lavorazione del pezzo 1, tutte le coordinate programmate vengono misurate a partire da M1.
N120 G54 I2 X10 Y24 B4=-17	Lavorazione del pezzo 2, tutte le coordinate programmate vengono misurate a partire da M2.

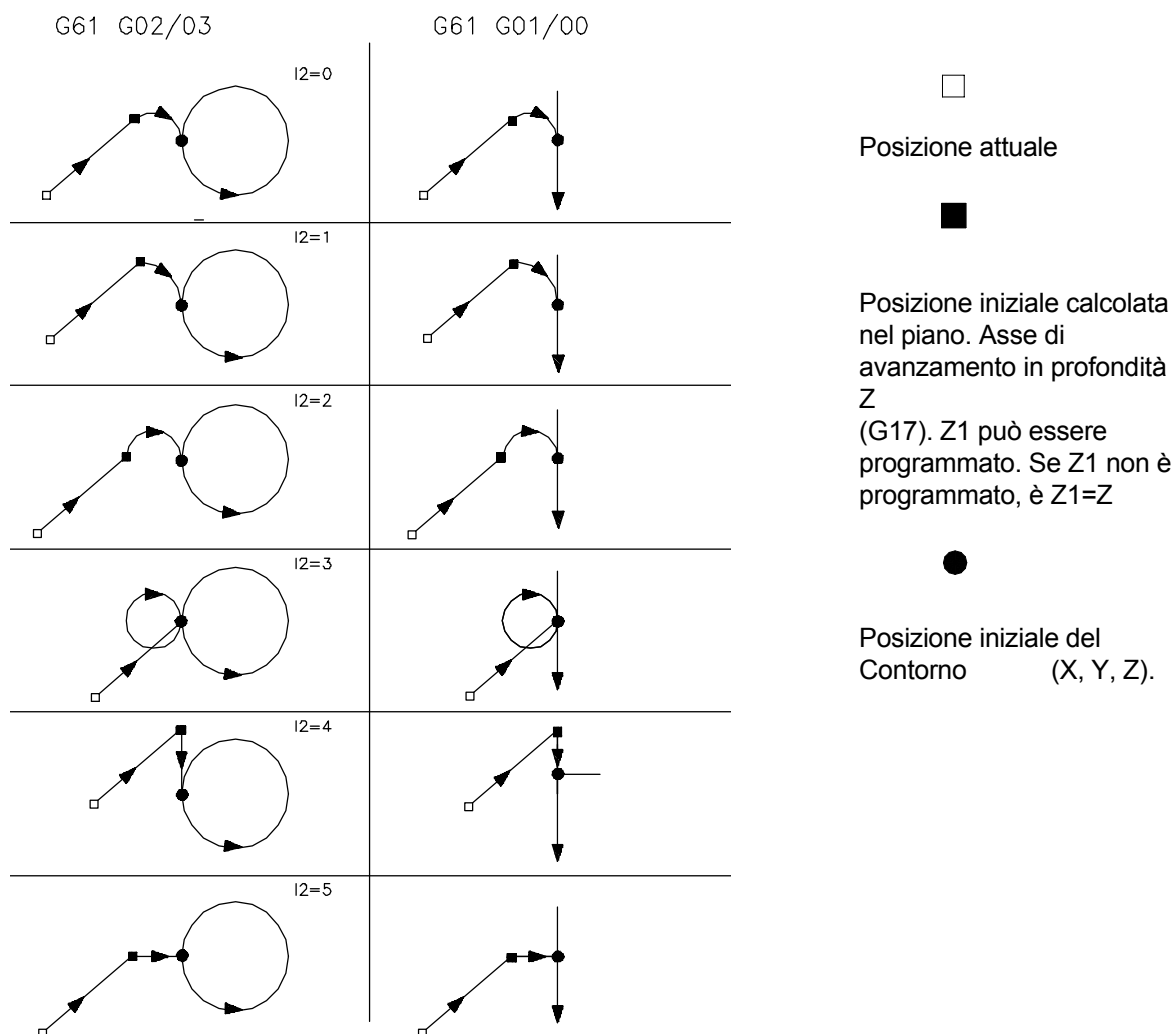
23.34 Avvicinamento tangenziale G61

Programmazione di un movimento di avvicinamento tangenziale tra un punto iniziale e il punto iniziale di un contorno.

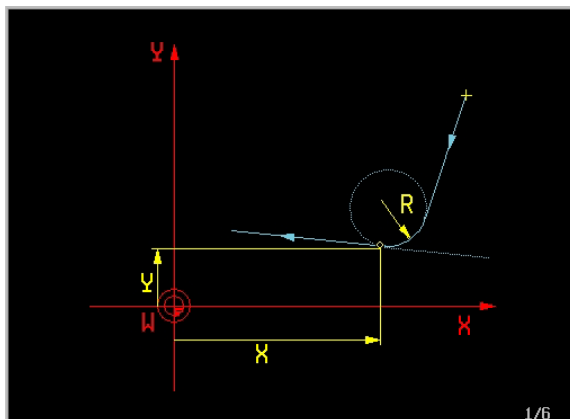
Posizione attuale

Posizione iniziale calcolata nel piano. Asse di avanzamento in profondità Z
(G17). Z1 può essere programmato. Se Z1 non è programmato, è Z1=Z

●

Posizione iniziale del Contorno (X, Y, Z).

POSIZIONAMENTO TANGENZIALE SUL CONTORNO G61

N... G61 {I2=..} X... Y... Z... R... [{X1=..} {Y1=..} {Z1=}] {I1=} {F2=}
N... G61 {I2=..} B2=... L2=... Z... R... [{X1=} {Y1=}] {Z1=} {I1=} {F2=}

Parametri

G	Entrata tangenziale
X	Punto finale entrata tangenziale
Y	Punto finale entrata tangenziale
Z	Punto finale entrata tangenziale
P	Numero definizione del punto
R	Raggio
Z1=	Punto iniziale in Z
B2=	Angolo polare
?90=	Punto finale ass. (X,Y,Z..)
?91=	Punto finale incr. (X,Y,Z..)
I1=	Movim. lin. 0=Rapido, 1=Avanzam.
I2=	Definiz. di entrata tangenziale
L2=	Lunghezza polare

I2=0 mit Endpunkt und Kreisbogen
I2=1 mit Viertelkreis
I2=2 mit Halbkreis
I2=3 mit Helix für Zustellen
I2=4 Konturparallel
I2=5 Senkrecht

Note e impiego

Il controllore calcola da solo un punto iniziale. Il primo movimento è un posizionamento sul punto iniziale calcolato. A partire da questo si realizza poi il posizionamento.

Il posizionamento è costituito da 2 parti. La prima parte è una traslazione rapida o un movimento di avanzamento (determinato tramite I1=) verso il punto iniziale (calcolato) del posizionamento. La seconda parte è un movimento di avanzamento lungo il contorno di posizionamento verso il punto iniziale del contorno.

Il lato di posizionamento viene determinato dalla funzione attiva G41/G42. Se è attivo G40, il posizionamento viene eseguito, come per G41.

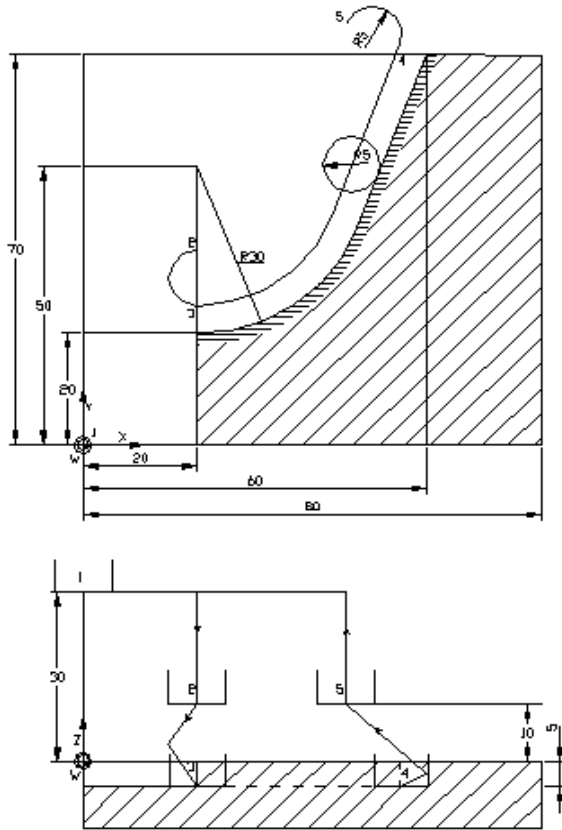
Se la compensazione raggio (G41/G42 senza movimento di traslazione nel blocco di programma) viene attivata immediatamente prima del blocco G61, la compensazione viene eseguita durante il movimento lineare. A seconda della posizione attuale viene percorsa una parte minore o maggiore del cerchio di posizionamento.
Se la compensazione raggio è già attiva, viene eseguito con compensazione raggio sia il movimento lineare che il movimento circolare.

Se dopo il blocco G61 non è programmata alcuna funzione G, G1 non viene attivato automaticamente. L'ultimo movimento della funzione G61 può essere G1, G2 o G3.

Se la distanza tra la posizione attuale e il cerchio di posizionamento è maggiore del raggio fresa (I2=0), il posizionamento è costituito da una linea e da un arco di cerchio.
Se la distanza tra la posizione attuale e il cerchio di posizionamento è minore del raggio fresa, I2=0 viene modificato in I2=1, e il posizionamento diventa un quarto di giro.

Nella programmazione di G61 valgono le seguenti limitazioni: G61 non è consentito in modalità ICP e G64, in modalità MDI e in modalità G182

Per i blocchi che seguono immediatamente il posizionamento (G61) valgono determinate limitazioni. Sono consentite soltanto le seguenti funzioni G64, G0, G1, G2, G3 con movimenti nel piano di lavorazione.

Essempio

N1 G17
N2 T1 M6 (Fresa R5)
N3 F500 S1000 M3
N4 G0 X0 Y0 Z30 — Posizionamento sulla posizione iniziale. (posizione 1: X0 Y0 Z30).
N5 G41 — Compensazione raggio sinistra.
N6 G61 I2=2 X20 Y20 Z-5 Z1=10 R5 I1=0 F2=200

Posizionamento tangenziale (I2=2) con semicerchio. La prima parte del posizionamento è una traslazione rapida con logica di posizionamento sul punto iniziale del semicerchio (posizione 2: X.. Y.. Z10). La compensazione raggio viene attivata su questo movimento. L'arco di cerchio viene eseguito come elica. Il contorno comincia in posizione X20 Y20 Z0 (posizione 3: X20 Y25 Z-5)

N7 G64
N8 G3 I20 J50 R1=0
N9 G1 X60 Y60
N10 G63
N11 G62 I2=2 Z1=10 R5 — Allontanamento tangenziale (I2=2) con semicerchio. Il semicerchio viene eseguito come elica. L'altezza iniziale dell'asse Z è -5, l'altezza finale è 10. (posizione 5: X.. Y.. Z10).

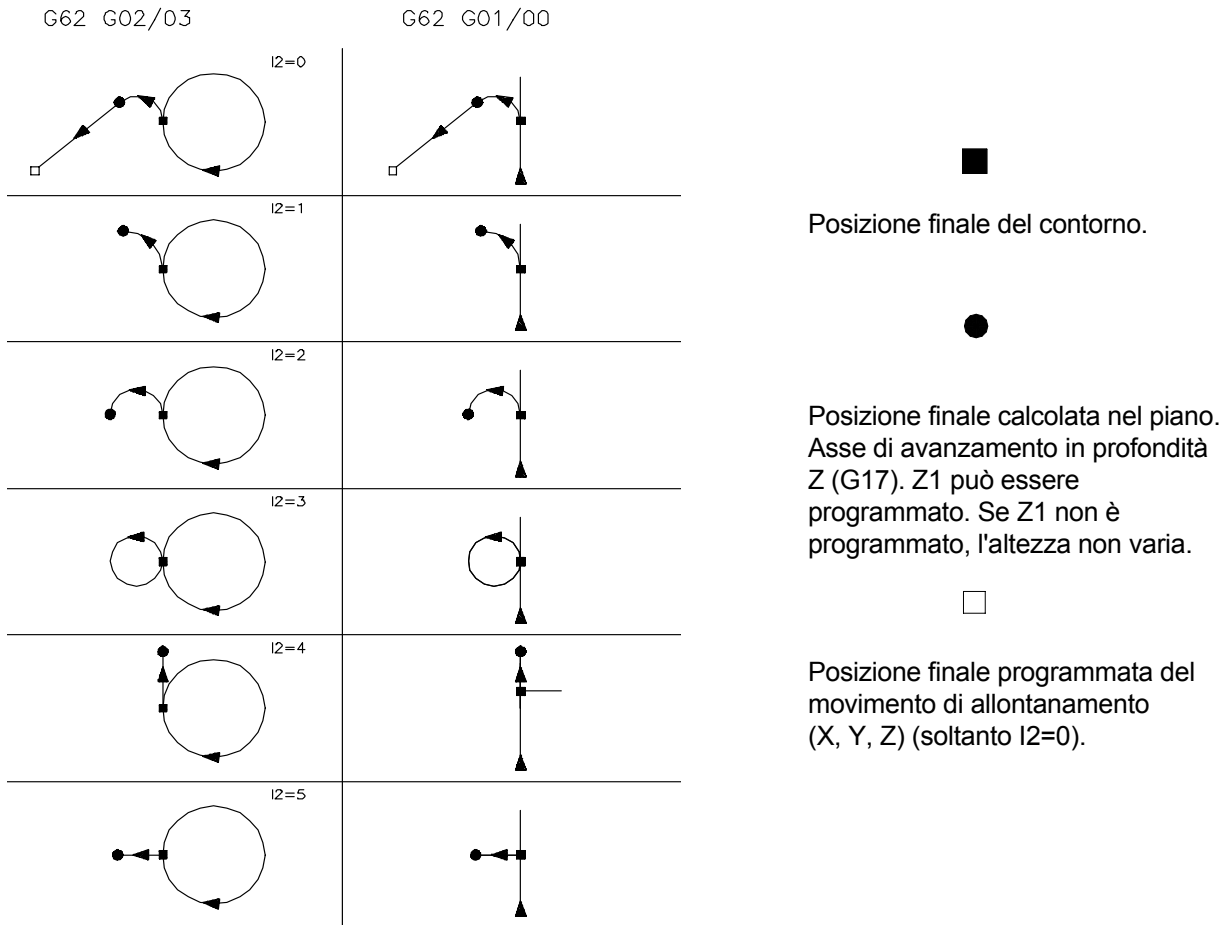
N12 G40
N13 G0 X0 Y0 Z30
N14 M30

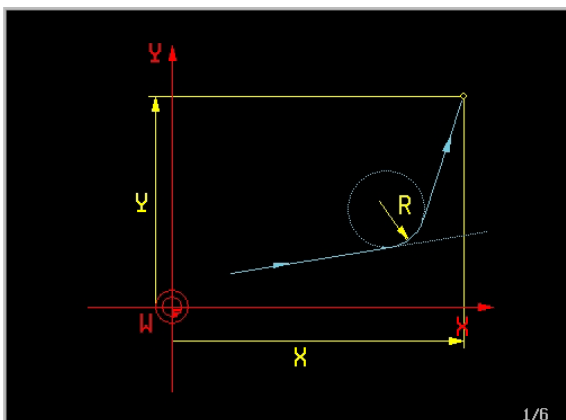
23.35 Allontanamento tangenziale G62

Programmazione di un movimento di allontanamento tangenziale dopo il punto finale del contorno.

Posizione finale del contorno.

Posizione finale calcolata nel piano. Asse di avanzamento in profondità Z (G17). Z1 può essere programmato. Se Z1 non è programmato, l'altezza non varia.

Posizione finale programmata del movimento di allontanamento (X, Y, Z) (soltanto I2=0).

ALLONTANAMENTO TANGENZIALE DAL CONTORNO G62:
N... G62 I2>0 Z1=... R... {I1=} {F2=}
N... G62 I2=0 X... Y... Z... Z1=... R... {I1=} {F2=}
N... G62 I2=0 B2=... L2=... Z... R... {I1=} {F2=}

Parametri

G	Uscita tangenziale
X	Punto finale uscita tangenziale
Y	Punto finale uscita tangenziale
Z	Punto finale uscita tangenziale
P	Numero definizione del punto
R	Raggio
Z1=	Punto iniziale in Z
B2=	Angolo polare
?90=	Punto finale ass. (X,Y,Z..)
?91=	Punto finale incr. (X,Y,Z..)
I1=	Movim. lin. 0=Rapido, 1=Avanzam.
I2=	Definizione di uscita tangenz.
L2=	Lunghezza polare

I2=0 mit Endpunkt und Kreisbogen
I2=1 mit Viertelkreis
I2=2 mit Halbkreis
I2=3 mit Helix für Zustellen
I2=4 Konturparallel
I2=5 Senkrecht

Note

Per comprendere G62 leggere prima G61

Note e impiego

Se la compensazione raggio (G40 senza movimento di traslazione nel blocco di programma) viene disattivata immediatamente prima del blocco G62, la compensazione viene disattivata durante l'allontanamento tangenziale. Se la compensazione raggio non viene disattivata con G40, viene eseguito con compensazione raggio sia il movimento circolare che il movimento lineare.

Limitazioni

Nella programmazione di G62 valgono le seguenti limitazioni:

- G62 non è consentito in modalità ICP e G64
- G62 non è consentito in modalità MD
- G62 non è consentito in modalità G182

Per i blocchi che seguono immediatamente il posizionamento (G61) valgono determinate limitazioni. Sono consentite soltanto le seguenti funzioni:

- G64
- G0, G1, G2, G3 con movimenti nel piano di lavorazione

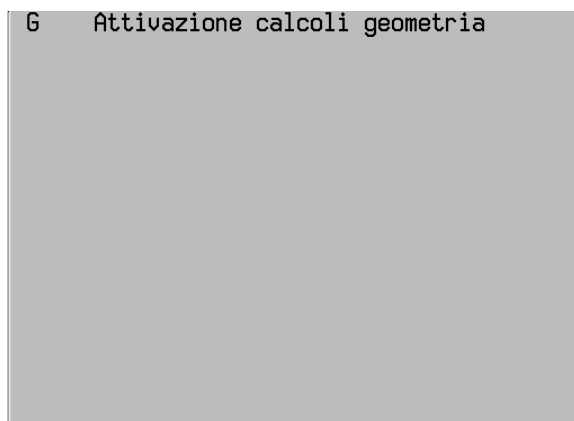
Esempio

Vedere l'esempio di G61.

23.36 Disattivazione/attivazione calcoli geometrici G63/G64

G63: Disattivazione dei calcoli geometrici

G64: Attivazione dei calcoli geometrici

Parametri: G64 attivo

Avvertenza

I programmi per cui sono necessari calcoli geometrici, possono essere creati comodamente dall'operatore con l'ausilio della Programmazione Profili Interattiva (ICP).
(Vedere il Capitolo Programmazione Profili Interattiva)

23.37 Programmazione in pollici/metrica G70/G711

Caricamento e chiamata di programmi parte scritti nell'altra unità di misura rispetto a quella prestabilita per il CNC. (Unità di misura definita nelle costanti di macchina)

Programmazione in pollici:
N... (NOME PROGRAMMA) G70

Programmazione metrica:
N... (NOME PROGRAMMA) G71

Esempi

1. Unità di misura: CNC: Metrica Programma: Pollici

9001.PM
N9001 G70
:
N50 G1 X2 Y1.5 F8 — La lettura causa la memorizzazione di X50.8 Y38.1 e F203.2.
:

2. Unità di misura: CNC: Pollici Programma: Metrica

9002.PM
N9002 G71
:
N50 G1 X50.8 Z38.1 F203.2 — La lettura causa la memorizzazione di X2 Y1.5 e F8.
:

23.38 Disattivazione/attivazione ingrandimento/riduzione o simmetria G72/G73

Attivazione ingrandimento/riduzione:

N.. G73 A4=..   (Fattore o percentuale, impostazione nella costante di macchina)

Disattivazione ingrandimento/riduzione:

N.. G73 A4=1   (fattore)
N.. G73 A4=100 (percentuale)

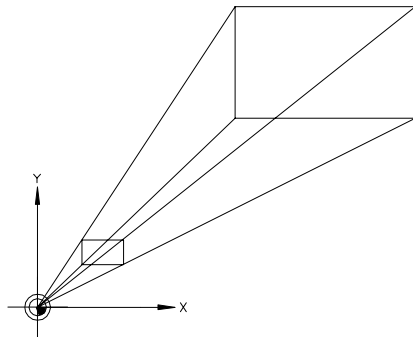
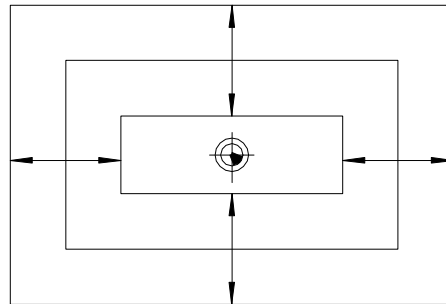
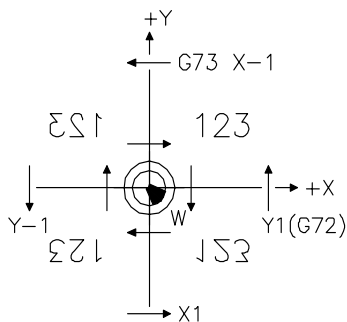
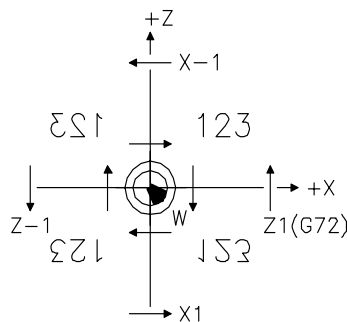
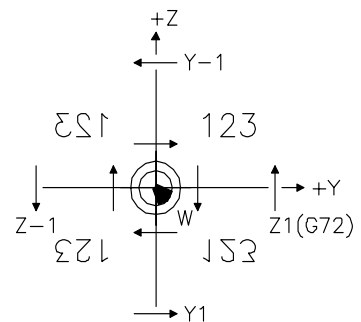
Simmetria rispetto a un asse ovvero cambio di segno per ciascun asse:

N.. G73 {X-1} {Y-1} {Z-1} {A-1} {B-1} {C-1}

Disattivazione simmetria / cambio di segno per ciascun asse:

N.. G73 {X1} {Y1} {Z1} {A1} {B1} {C1}

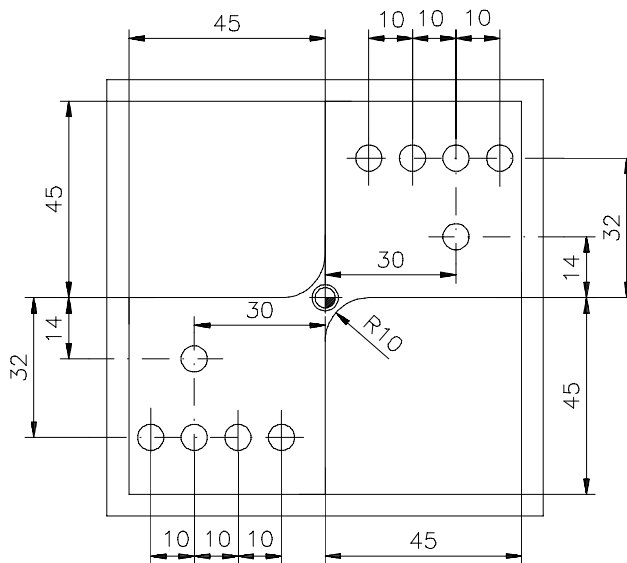
Disattivazione ingrandimento/riduzione e simmetria:

N.. G72

G73 A4=2

G73 A4=0.5

XY-Ebene (G17)

XZ-Ebene (G18)

YZ-Ebene (G19)

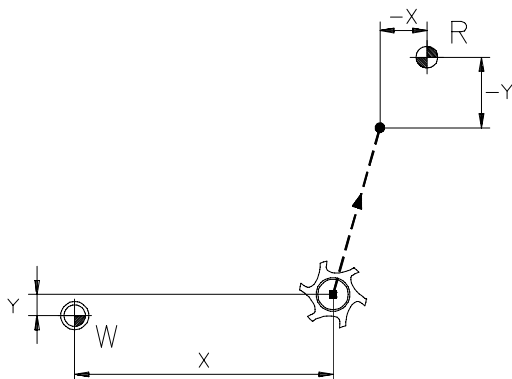
Parametri

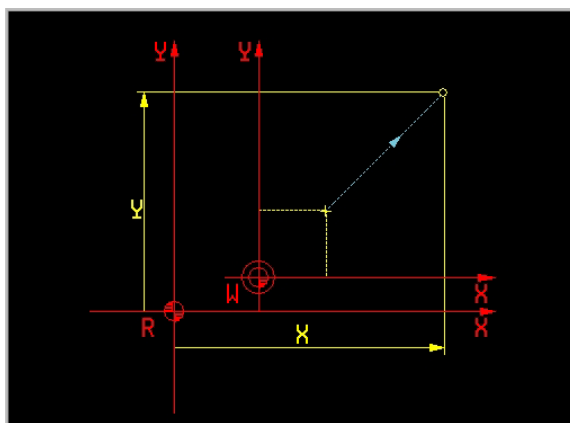
G72 Keine Parameter

G73 Vergrößern/Verkleinern
Spiegeln/Vorzeichenwechsel
A4= Maßfaktor

Esempio

```
N7273  (Simmetria di un'isola)
N1 G17
N2 G54
N3 T1 M6 S2000 F200          Cambio utensile
N4 G0 X-60 Y20 Z0 M3
N5 G1  Z-9
N6 G43 Y0
N7 G41 X-10
N8 G3 X0 Y10 R10
N9 G1 X0 Y45
N10 G1 X45 Y45
N11 G1 X45 Y-10
N12 G40
N13 G1 Z10
N14 G73 X-1 Y-1              Simmetria coordinate intorno all'asse X e Y
N15 G14 N1=4 N2=13           Ripetizione dei blocchi da 4 a 13
N16 G72                      Annullamento simmetria
N17 S1000 F100 T6 M6         Cambio utensile 6
N18 G81 Y5 Z-20
N19 G79 X30 Y14
N20 G79 X10 Y32
N21 G79 X20 Y32
N22 G79 X30 Y32
N23 G79 X40 Y32
N24 G73 X-1 Y-1              Simmetria coordinate intorno all'asse X e Y
N25 G14 N1=19 N2=23          Ripetizione dei blocchi da 19 a 23
N26 G72                      Annullamento simmetria
N27 G0 Z50 M30
```

23.39 Posizione assoluta G74

Movimento di traslazione rapida verso una posizione le cui coordinate sono riferite al riferimento.

N... G74 X.. Y.. Z.. {X1=..} {Y1=..} {Z1=..} {K...} {L...} {K2=...)

Parametri

G	Posizione assoluta
X	Coordinata punto finale
Y	Coordinata punto finale
Z	Coordinata punto finale
B	Angolo punto finale
C	Angolo punto finale
K	0=inpod / 1=inpos / 2=MC o K2=
L	0=con corr. lungh.ut., 1=senza
X1=	Posizione assoluta MC (1-18)
Y1=	Posizione assoluta MC (1-18)
Z1=	Posizione assoluta MC (1-18)
B1=	Posizione assoluta MC (1-18)
C1=	Posizione assoluta MC (1-18)
K2=	Finest.In tas (0:MC, 1-32767 µm)

Note e impiego

La funzione G74 viene prevalentemente impiegata nei cicli di programmazione per il cambiautensili, per le stazioni palette e simili, e in particolare quando le coordinate programmate devono essere indipendenti dalle coordinate utilizzate per la definizione della lavorazione del pezzo.

La coordinata del punto finale può essere definita in due modi.

1) X100: Posizione relativa rispetto al punto di riferimento.
2) X100 X1=2: Posizione relativa rispetto alla posizione assoluta della costante di macchina

Per il primo asse si possono definire le posizioni di macchina da 1 a 10 nelle costanti di macchina MC3145 -- MC3154. Per il secondo asse in MC3245 -- MC3254 e così via.
Se il valore nella costante di macchina impiegata è zero, non viene eseguito alcuno spostamento.

Con G74 si realizza un movimento di traslazione simultaneo in tutti gli assi programmati. Il movimento di traslazione successivo comincia soltanto se in tutti gli assi è stata raggiunta la posizione nominale. La forma del movimento viene determinata tramite il valore K:

K0: Viene considerato un arresto (preciso) tra il movimento del blocco G74 e il movimento del blocco successivo, come è consueto nelle traslazioni rapide.
(K0 è condizione predefinita).

K1: Non viene considerato alcun arresto tra il movimento del blocco G74 e il movimento del blocco successivo (raccordo). Il movimento successivo comincia dopo che in tutti gli assi è stata quasi raggiunta la posizione nominale.

K2: Non viene considerato alcun arresto tra il movimento del blocco G74 e il movimento del blocco successivo. Il movimento successivo comincia dopo che in tutti gli assi è stata quasi raggiunta la posizione nominale. Questa posizione viene definita tramite la costante di macchina (MC136) (K2=0) o tramite la dimensione finestra (K2=...) per la distanza di abilitazione spigoli.
K2= dimensione finestra in mm (0-32.766 mm)

Se dopo un movimento G74 è programmato un movimento incrementale, le coordinate sono riferite alla posizione indicata nel blocco G74.

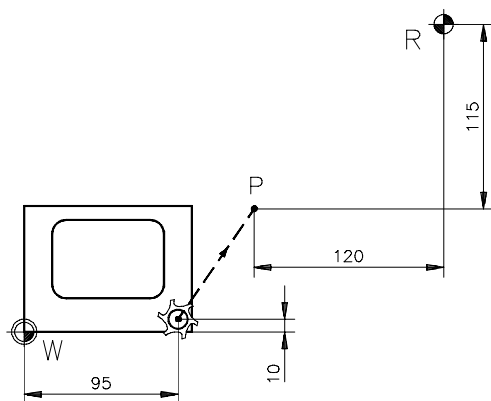
In generale con G74 non viene usata alcuna compensazione lunghezza utensile (L0 è condizione predefinita). Per la compensazione lunghezza utensile si deve programmare L1.

Prima di attivare la funzione G74 la compensazione raggio (G41...G44) deve essere annullata.

Con G74 la funzione geometria G64 non deve essere attiva.

Lo spostamento di origine attivo viene ignorato per il blocco G74.

Il movimento di traslazione immediatamente precedente G74 deve essere programmato con G0 o G1. Il movimento di traslazione immediatamente successivo a G74 viene automaticamente eseguito con la stessa funzione G.

Esempio

Le coordinate di P riferite a R sono note. P viene programmato nel modo seguente:
N10 G0 X95 Y10
N11 G74 X-120 Y-115 Movimento da X95 Y10 a P

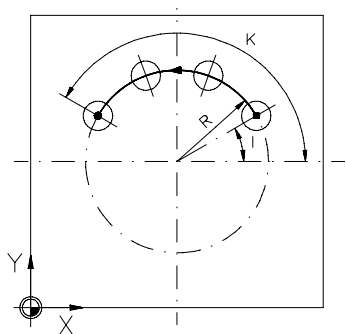
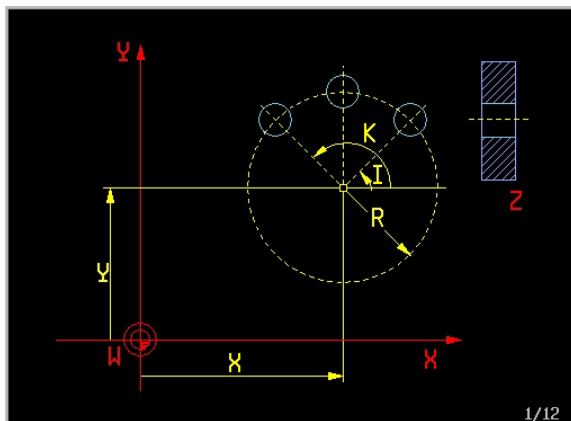
Blocco di esempio:
N20 G74 X100 X1=1 Y123.456 Z1=10 K2=25.2

X100 X1=1	Posizione relativa rispetto alla posizione assoluta della costante di macchina.
Y123.456	Posizione relativa rispetto al punto di riferimento.
Z1=10 (Z0)	Posizione rispetto alla posizione assoluta della costante di macchina.
K2	Non viene considerato alcun arresto tra il movimento del blocco G74 e il movimento del blocco successivo. Il movimento successivo comincia dopo che in tutti gli assi è stata quasi raggiunta la posizione nominale. Questa posizione viene definita tramite la dimensione finestra (K2=...) per la distanza di abilitazione spigoli.
K2=	Dimensione finestra in mm

23.40 Cerchio graduato G77

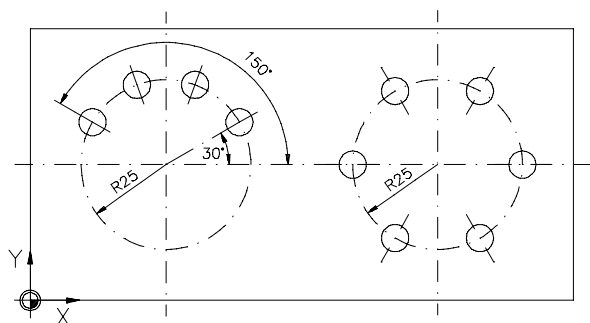
Esecuzione di cicli di foratura o fresatura programmati in precedenza su punti disposti a distanza costante su un arco di cerchio o su un cerchio completo.

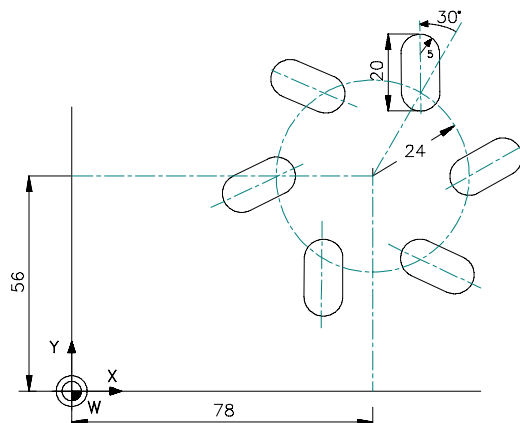
Punti su un arco di cerchio:
N.. G77 [centro] R.. J.. I.. K.. {B1=..}

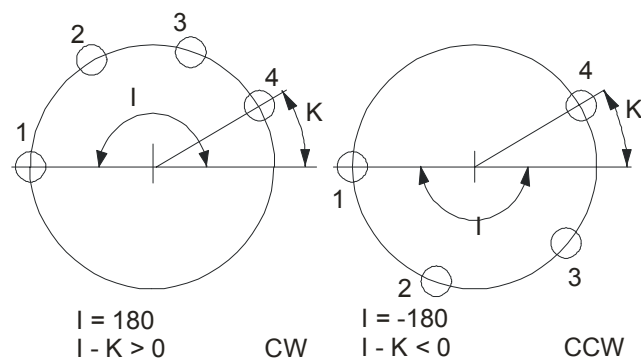
Punti su un cerchio completo:
N... G77 [centro] R.. J.. I.. {B1=..}

Parametri

G	Coronoa di fori
X	Coordinata punto centro
Y	Coordinata punto centro
Z	Coordinata punto centro
B	Angolo punto finale
C	Angolo punto finale
I	Angolo verso primo punto
J	Numero di punti
K	Angolo verso ultimo punto
R	Raggio configuraz. circolare
B1=	Angolo
B2=	Angolo polare
?90=	Punto centro ass. (X,Y,Z..)
?91=	Punto centro incr. (X,Y,Z..)
L1=	Lunghezza retta
L2=	Lunghezza polare
P1=	Nr. def. punto per centro

Avvertenza

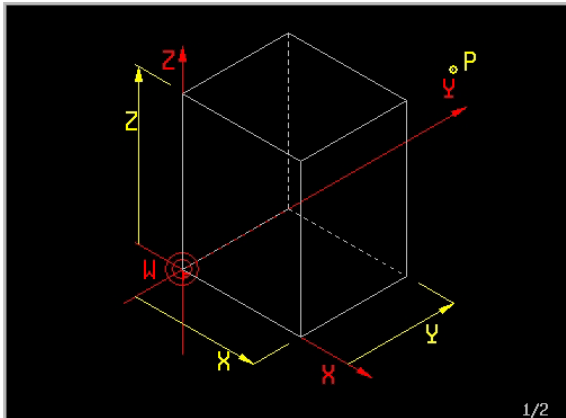
B1= ha due significati:
Esso rappresenta l'angolo per la rotazione di una tasca ovvero scanalatura, oppure la posizione del centro del cerchio (B1= con L1=, oppure X/Y con B1=).

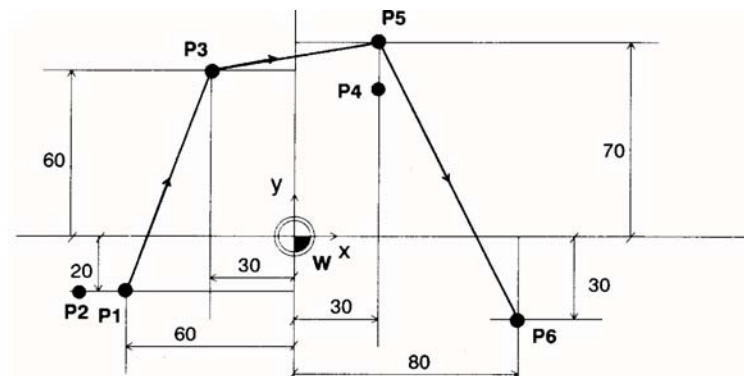
Esempi

N40 G78 P2 X.. Y.. Z..	Secondo punto definito
:	
N50 G81 Y1 Z-10 F100 S1000 M3	Definizione del ciclo
:	
N60 G77 P2 R25 I30 K150 J4	Ripetere il ciclo quattro volte sull'arco di cerchio
:	
:	
N41 G78 P1 X.. Y.. Z..	Primo punto definito
:	
N50 G81 Y1 Z-10 F100 S1000 M3	Definizione del ciclo
:	
N60 G77 P1 R25 I0 J6	Ripetere il ciclo sei volte sul cerchio completo
:	

Scanalature tornite.

N60 T1 M6	Cambio utensile 1 (Fresa con raggio di 4.8 mm)
N65 G88 X20 Y10 Z-10 B1 F100 S1000 M3	Definizione delle scanalature, come procedono i lati parallelamente agli assi X e Y
N70 G77 X78 Y56 Z0 R24 I0 J6 B1=30	Le scanalature tornite vengono fresate.

Direzione dei fori su un arco di cerchio

N50 G81 Y1 Z-10 F100 S1000 M3	Definizione del ciclo
N60 G77 X0 Y0 Z0 R25 **I180 K30** J4	Ripetere il ciclo quattro volte sull'arco di cerchio; Inizio a 180 gradi, fine a 30 gradi in senso orario (CW).
N70 G77 X0 Y0 Z0 R25 **I-180 K30** J4	Ripetere il ciclo quattro volte sull'arco di cerchio; Inizio a -180 gradi, fine a 30 gradi in senso antiorario (CCW).

23.41 Definizione punto G78

Definizione unica in un programma delle coordinate di un punto. Per un movimento di posizionamento su tale punto si deve successivamente programmare solo il suo numero.
N... G78 P... [coordinate del punto]

```
G    Definizione del punto
X    Coordinata del punto
Y    Coordinata del punto
Z    Coordinata del punto
B    Punto dell'angolo
C    Punto dell'angolo
P    Numero definizione del punto
B2=  Angolo polare
L2=  Lunghezza polare
```

Esempio

N10 G78 X-60 Y-20 P1	Definizione del punto 1
N11 G78 X-70 Y-20 P2	
N12 G78 X-30 Y60 P3	
N13 G78 X30 Y55 P4	
N14 G78 X30 Y70 P5	
N15 G78 X80 Y-30 P6	
:	
N90 G0 P1=1	Spostamento dell'utensile in traslazione rapida sulla posizione definita tramite P1.
N91 G1 P1=3 P2=5 P3=6 F1000	Spostamento dell'utensile con l'avanzamento programmato su P3, P5 e poi P6.

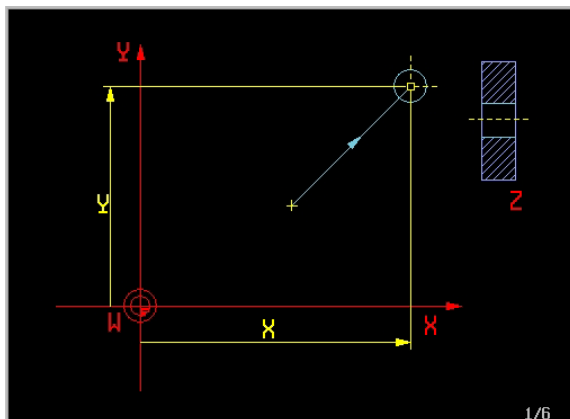
Avvertenza

In un blocco G78 si può definire ogni volta un solo punto. Tutte le coordinate del punto si riferiscono allo zero pezzo attivo W.
I blocchi di programma con G1 o G79 possono contenere fino a 4 punti. Altrimenti nel blocco di programma può esserci un solo punto.
Esempio: N.. G1 P1=9 P2=1 P3=3 P4=8
Indirizzo P con indice:
Il valore dell'indice (1-4) indica la priorità per la sequenza di esecuzione (1=massima priorità, 4=minima priorità). L'introduzione dopo il segno di uguaglianza indica il numero del punto nella memoria punti.
Una ulteriore possibilità è quella di introdurre la definizione del punto in modo parametrico, anche in questo caso l'indice definisce la priorità.

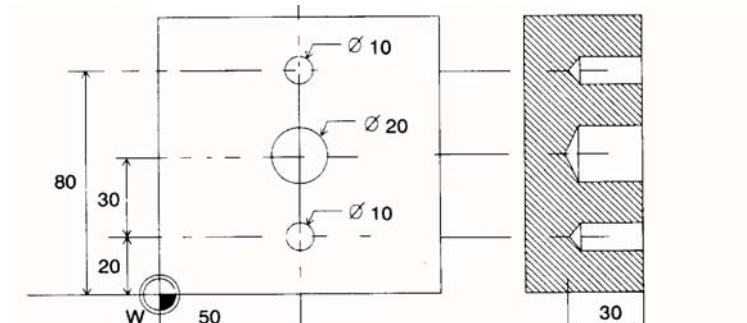
23.42 Esecuzione di ciclo G79

Esecuzione di cicli di foratura (G81, G83-G86) o di fresatura (G87-G89) programmati in precedenza in determinate posizioni.

N... G79 [coordinate del punto] {B1=..}

Parametri

G	Esecuzione ciclo
X	Coordinata del punto
Y	Coordinata del punto
Z	Coordinata del punto
B	Punto dell'angolo
C	Punto dell'angolo
B1=	Angolo
B2=	Angolo polare
?90=	Punto ass. (X,Y,Z..)
?91=	Punto incr. (X,Y,Z..)
L1=	Lunghezza retta
L2=	Lunghezza polare
P1=	Numero definizione del punto
P2=	Numero definizione del punto
P3=	Numero definizione del punto
P4=	Numero definizione del punto

Esempio

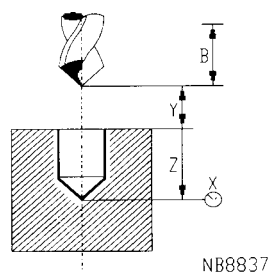
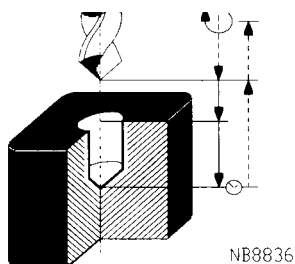
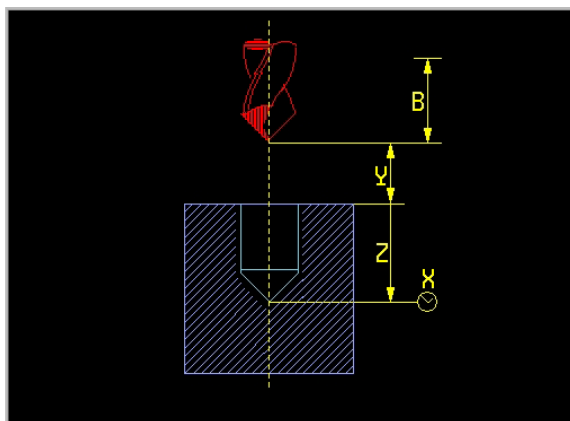
Si devono eseguire tre fori

```
            :
N50  G78  P1  X50  Y20  Z0              Definizione del punto
N55  G78  P2  X50  Y80  Z0
N60  T1  M6
N65  G81  Y1  Z-30  F100  S1000  M3     Definizione del ciclo di foratura
N70  G79  P1  P2                        Eseguire i fori sul punto 1 e 2
N75  T2  M6
N80  G79  X50  Y50  Z0  M3              Eseguire il foro
:
```

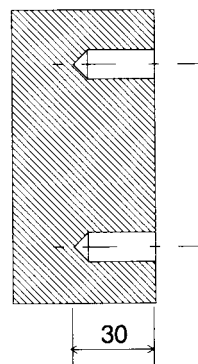
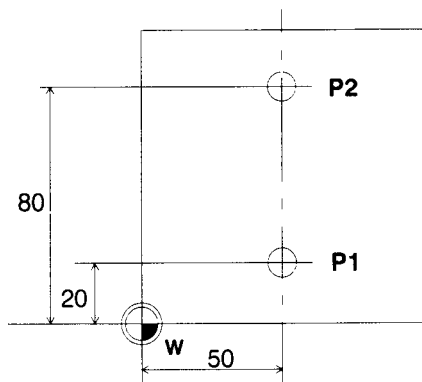
Avvertenza

B1= ha due significati:
Esso rappresenta l'angolo per la rotazione di una tasca ovvero scanalatura, oppure la posizione del centro del cerchio (B1= con L1=, oppure X/Y con B1=).

Vedere l'esempio di G77 "Scanalature tornite".

23.43 Ciclo di foratura G81

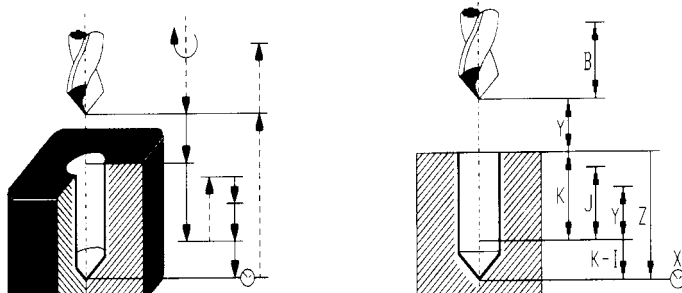
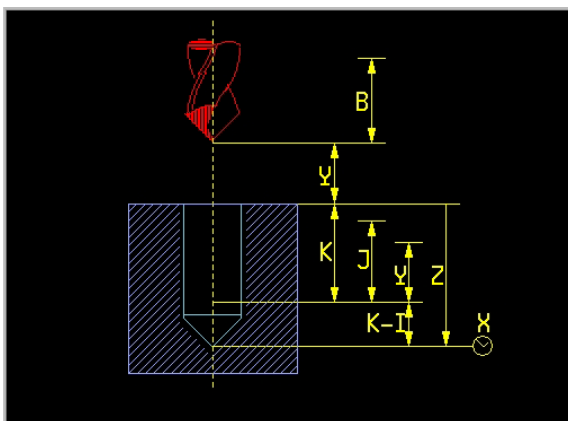
N.. G81 Z.. {X..} {Y..} {B..}

Parametri

```
G     Ciclo di foratura
X     Tempo di sosta (sec.)
Y     Distanza di sicurezza
Z     Profondita' di foratura
B     Distanza di arretramento
```

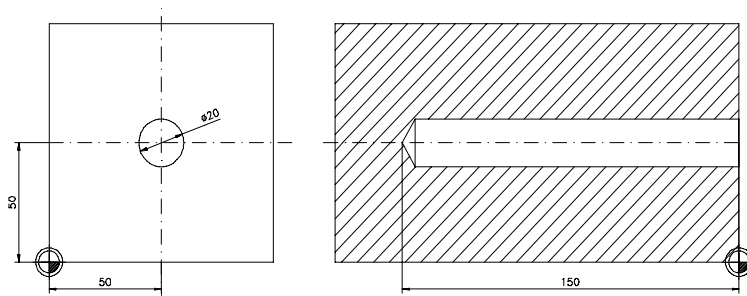
Esempio

:	
N50 G78 P1 X50 Y20 Z0	Definizione del punto 1
N55 G78 P2 X50 Y80 Z0	Definizione del punto 2
N60 G0 Z10 T1 M6	
N65 G81 X1.5 Y1 Z-30 F100 S500 M3	Definizione del ciclo
N70 G79 P1 P2	Esecuzione del ciclo sul punto 1 e 2
:	

Avvertenza

Un ciclo di lavorazione (G81-G89) viene eseguito con G77 oppure G79.

23.44 Ciclo di foratura profonda G83

N.. G83 Z.. {X..} {Y..} {B..} {I..} {J..} {K..} {K1=..}

Parametri

G	Ciclo di foratura profonda
X	Tempo di sosta (sec.)
Y	Distanza di sicurezza
Z	Profondita' totale foratura
B	Distanza di arretramento
I	Decremento profond. di foratura
J	Distanza di ritorno dopo passo
K	Primo movim. profondita' foratura
K1=	Numero distanze di ritorno

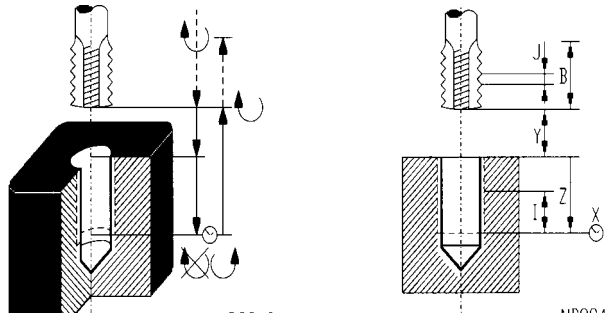
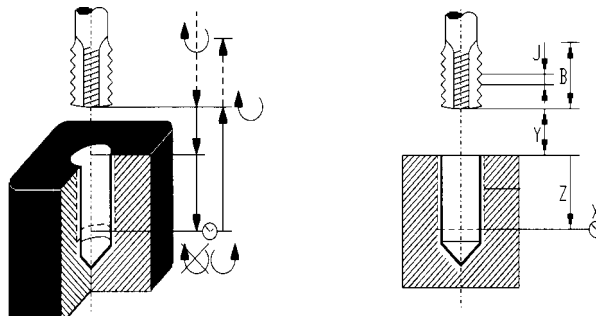
Esempi

1.
:
N5 T1 M6
N10 G83 Y4 Z-150 I2 J6 K20 F200 S500 M3 — Definizione del ciclo
N20 G79 X50 Y50 Z0 — Esecuzione del ciclo
:

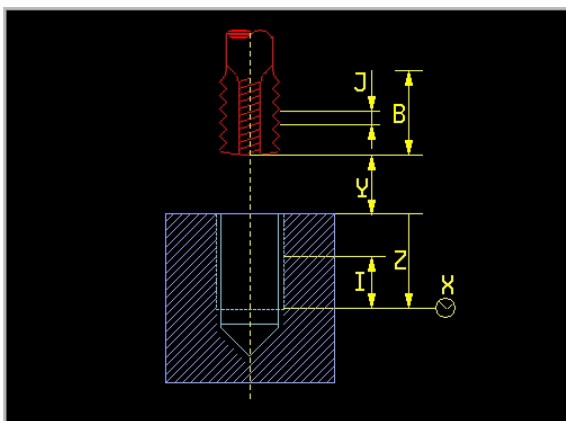
2.
:
N.. G83 Y4 Z-150 I2 J6 K20 K1=3 — Definizione del ciclo
N20 G79 X50 Y50 Z0 — Esecuzione del ciclo
:

Avvertenza

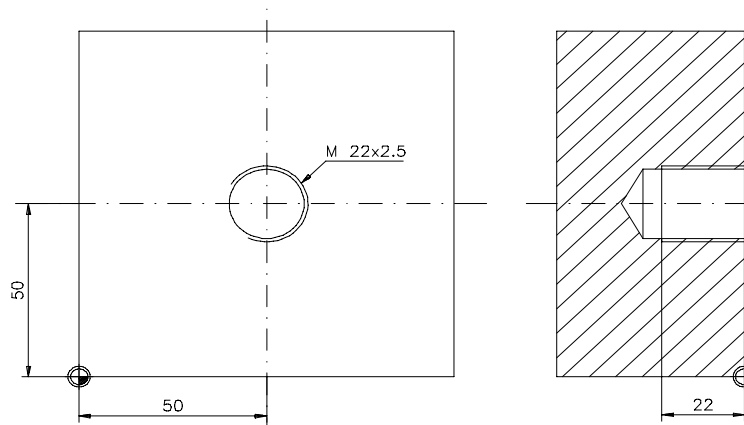
Un ciclo di lavorazione (G81-G89) viene eseguito con G77 oppure G79.

23.45 Ciclo di maschiatura G84

N... G84 Z... {Y...} {B...} {J...} {X...}
o
N... G84 **I1=0** Z... {Y...} {B...} {J...} {X...}

A partire da V400:
La maschiatura può anche essere eseguita come interpolazione tra l'asse utensile e il mandrino, in un ciclo di regolazione chiuso. In questa interpolazione viene inclusa la capacità di accelerazione del mandrino. In questo modo si garantisce che il mandrino si muova con la posizione/numero di giri richiesti. ("Tapping sincrono").

N... G84 **I1=1** Z... {Y...} {B...} {J...} {X...}

Parametri

```
G    Ciclo di maschiatura
X    Tempo di sosta (sec.)
Y    Distanza di sicurezza
Z    Profondita' di maschiatura
B    Distanza di arretramento
I    Rampa di velocita' (giri)
J    Passo
I1=  Interpolazione    (0=senza,1=con)
```

F(avanzamento) = J(passo) * S(numero di giri)

Esempio

N14 T3 M6
N15 G84 Y9 Z-22 J2.5 S56 M3 F140 Definizione del ciclo
N20 G79 X50 Y50 Z0 Esecuzione del ciclo

Avvertenza

Un ciclo di lavorazione (G81-G89) viene eseguito con G77 oppure G79.

Quando si richiama un ciclo G84 tramite G79 il CNC deve essere impostato su modalità G94 (avanzamento in mm/min) e non su modalità G95 (avanzamento in mm/giro). G94 deve essere sempre programmato prima di G84.

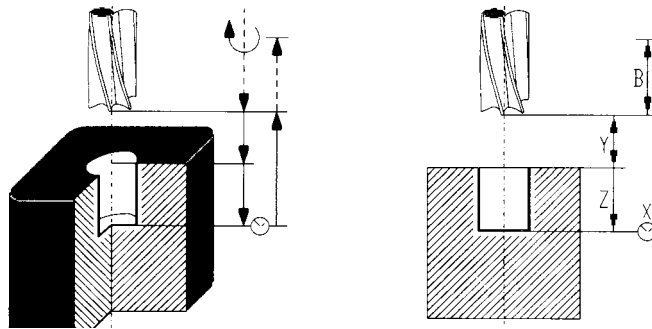
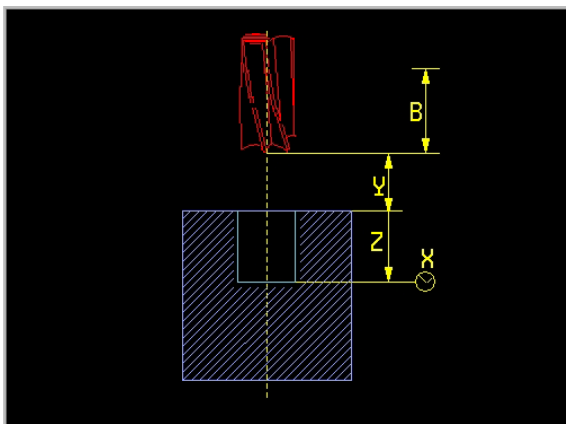
A partire da V400:
La maschiatura può essere programmata con o senza interpolazione.
I1=0 guidato (posizione base, ciclo di regolazione posizione aperto)
I1=1 con interpolazione (ciclo di regolazione posizione chiuso)
Un "Orientamento del piano di lavorazione G7" attivo può essere lavorato solo con interpolazione (I1=1)
A partire da V410,
quando è attiva una "Rotazione del piano di lavorazione (G7)" in cui la testa non sia inclinata (asse dell'utensile uguale all'asse Z), è possibile eseguire anche una maschiatura (I1=0).

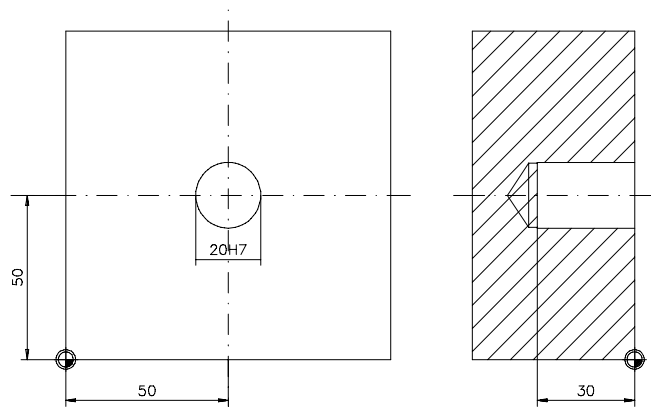
Ripassatura di maschiature
Per macchine dotate di interpolazione (I1=1) la programmazione di un arresto orientato del mandrino (M19), con il parametro D 'Offset mandrino', offre la possibilità di ripassare le maschiature.

Nota Dopo la maschiatura con interpolazione (I1=1) la funzione modale M (M3,M4) non è più attiva. Essa viene sovrascritta da M19.

Costanti di macchina
Nell'interpolazione non vengono più usati MC723 e MC727.
Le costanti di macchina del mandrino devono essere impostate correttamente durante la maschiatura.
L'accelerazione del mandrino viene calcolata per ogni cambio con l'ausilio di MC2491, 2521, 2551, 2581 e MC2495, 2525, 2555, 2585. In ogni caso, per una buona regolazione deve essere attivo anche MC4430.

23.46 Ciclo di barenatura G85

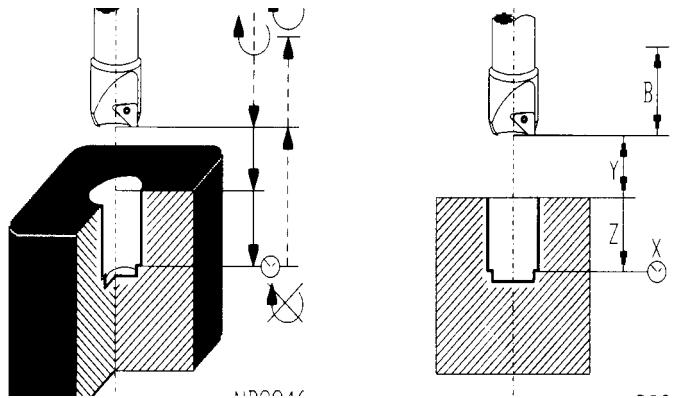
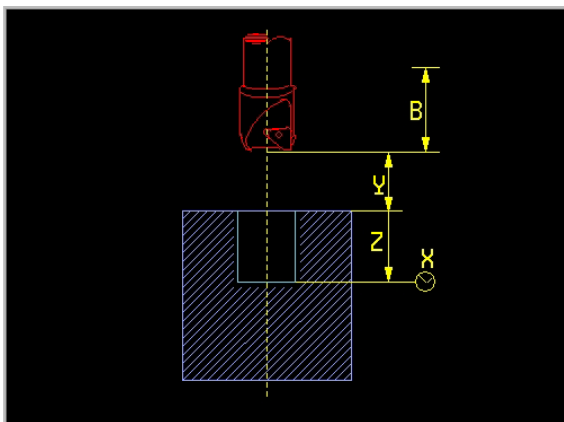
N.. G85 Z.. {X..} {Y..} {B..} {F2=..}

Parametri

```
G    Ciclo di alesatura
X    Tempo di sosta (sec.)
Y    Distanza di sicurezza
Z    Profondita' alesatura
B    Distanza di arretramento
F2=  Avanzamento al punto di partenza
```

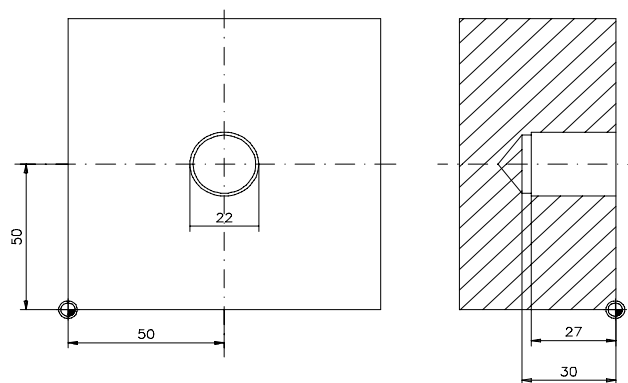
Esempio

:
N25 T4 M6
N30 G85 X2 Y3 Z-30 F50 S100 F2=200 M3 — Definizione del ciclo
N35 G79 X50 Y50 Z0 — Esecuzione del ciclo
:

Avvertenza

Un ciclo di lavorazione (G81-G89) viene eseguito con G77 oppure G79..

23.47 Ciclo di alesatura G86

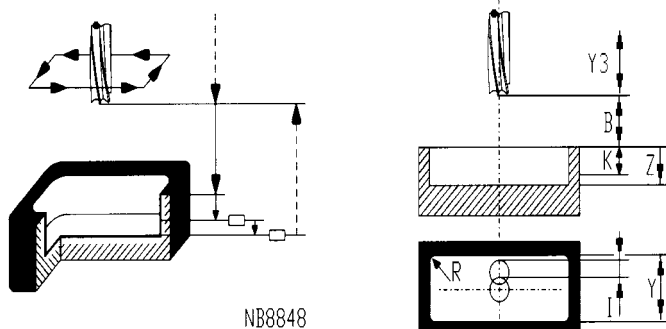
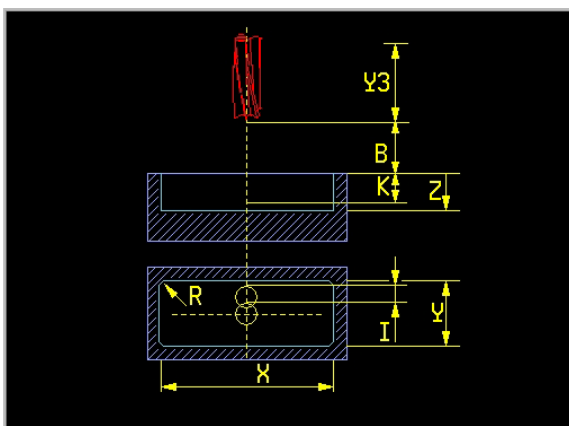
N.. G86 Z.. {X..} {Y..} {B..}

Parametri

G	Ciclo di barenatura
X	Tempo di sosta (sec.)
Y	Distanza di sicurezza
Z	Profondita' di barenatura
B	Distanza di arretramento

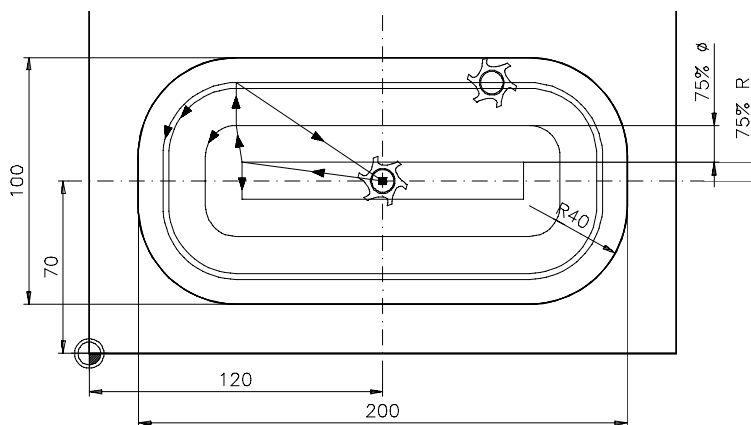
Esempio

N45 T5 M6
N50 G86 X1 Y9 Z-27 B10 F20 S500 M3 — Definizione del ciclo
N55 G79 X50 Y50 Z0 — Esecuzione del ciclo

Avvertenza

Un ciclo di lavorazione (G81-G89) viene eseguito con G77 oppure G79.

23.48 Ciclo fresatura tasca rettangolare G87

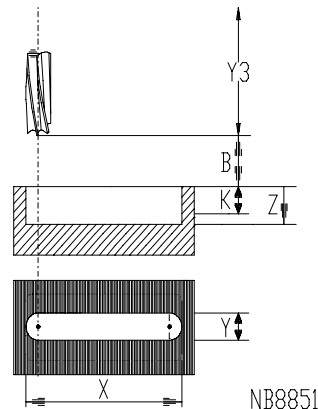
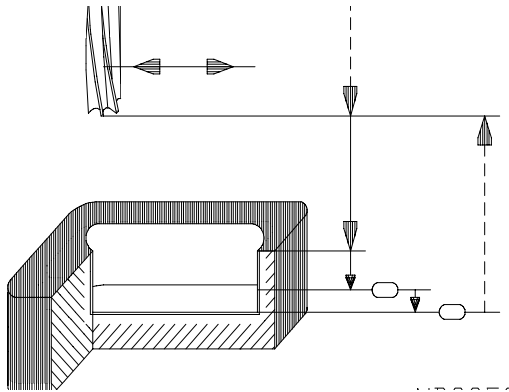
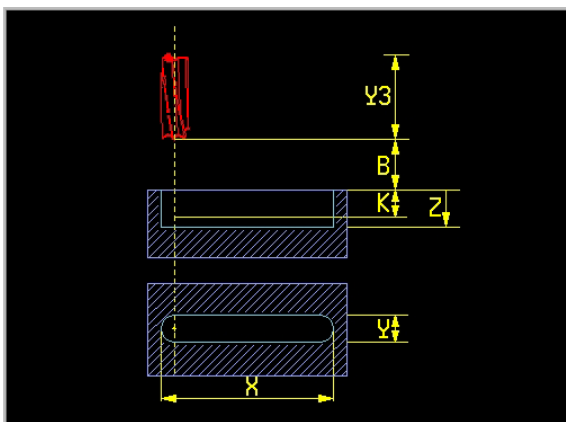
N.. G87 X.. Y.. Z.. {R..} {B..} {I..} {J..} {K..} {Y3=..} {F2=..}

Parametri

G	Ciclo fresatura tasca rettangol.
X	Dimensione parallela ad asse X
Y	Dimensione parallela su asse Y
Z	Profondita' totale tasca
B	Distanza di sicurezza
I	Larghezza di passata in %
J	1=fres. concorde, -1=convenz.
K	Profondita' di passata
R	Raggio angolo
Y3=	Distanza di ritorno speciale
F2=	Avanzamento di entrata

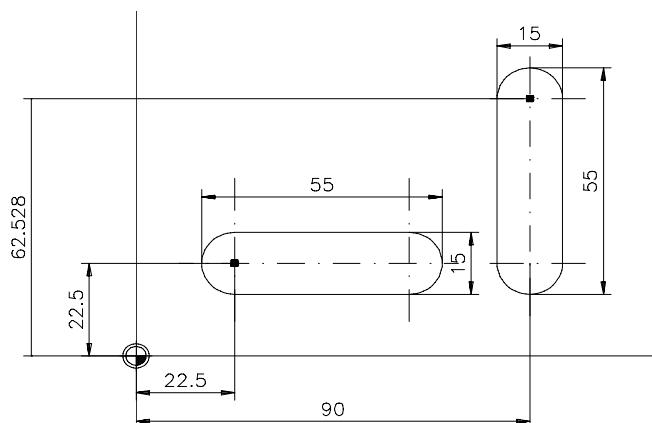
Esempio

N10 T1 M6	
N20 G87 X200 Y100 Z-6 J+1 B1 R40 I75 K1.5 F200 S500 M3	Definizione del ciclo
N30 G79 X120 Y70 Z0	Esecuzione del ciclo

Avvertenza

Un ciclo di lavorazione (G81-G89) viene eseguito con G77 oppure G79.

23.49 Ciclo scanalatura G88

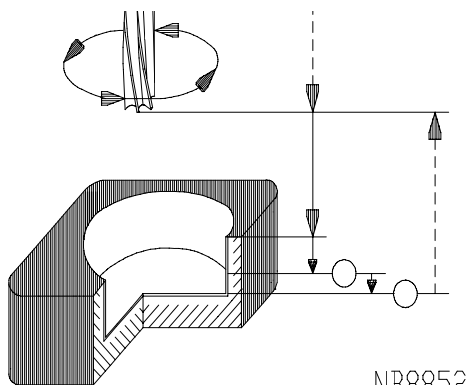
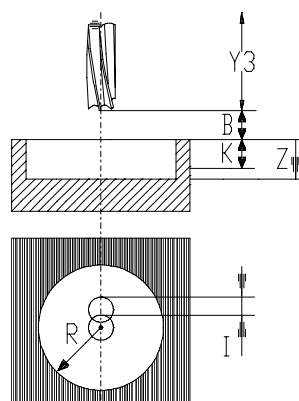
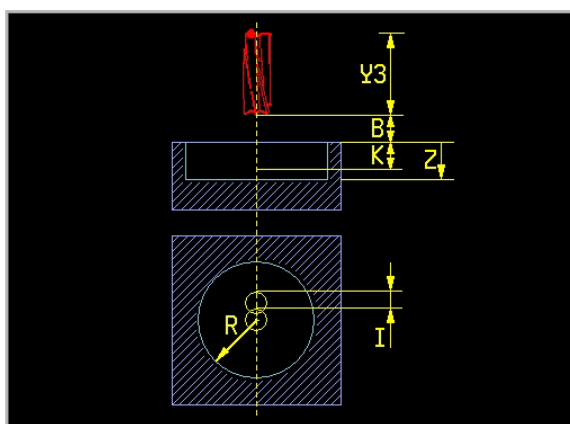
N.. G88 X.. Y.. Z.. {B..} {J..} {K..} {Y3=..} {F2=..}

Parametri

G	Ciclo scanalatura
X	Dimensione parallella ad asse X
Y	Dimensione parallella su asse Y
Z	Profondita' totale ranura
B	Distanza di sicurezza
J	1=fres. concorde, -1=convenz.
K	Profondita' di passata
Y3=	Distanza di ritorno speciale
F2=	Avanzamento di entrata

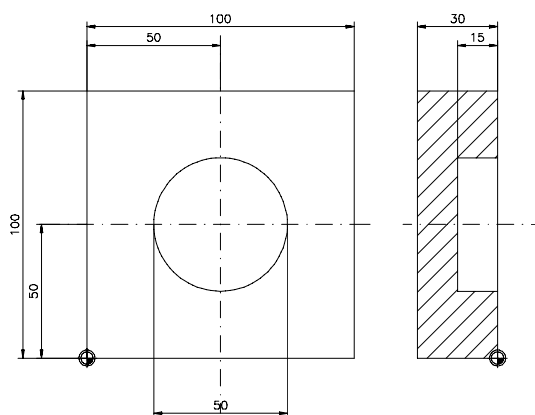
Esempio

```
N10  S500  T1  M6
N20  G88  X55  Y15  Z-5  B1  K1  F350  Y3=10  F2=200  M3      Definizione del ciclo
N30  G79  X22.5  Y22.5  Z0                                    Esecuzione del ciclo
N40  G88  X15  Y-55  Z-5  B1  K1  Y3=10  F2=200
N50  G79  X90  Y62.528  Z0
```

Avvertenze

Un ciclo di lavorazione (G81-G89) viene eseguito con G77 oppure G79.
I segni di X e Y determinano la direzione della scanalatura dal punto iniziale S.

23.50 Ciclo fresatura tasca circolare G89

N.. G89 Z.. R.. {B..} {I..} {J..} {K..} {Y3=..} {F2=..}

Parametri

G	Ciclo fresatura tasca circolare
Z	Profondita' totale tasca
B	Distanza di sicurezza
I	Larghezza di passata in %
J	1=fres. concorde, -1=convenz.
K	Profondita' di passata
R	Raggio tasca circolare
Y3=	Distanza di ritorno speciale
F2=	Avanzamento di entrata

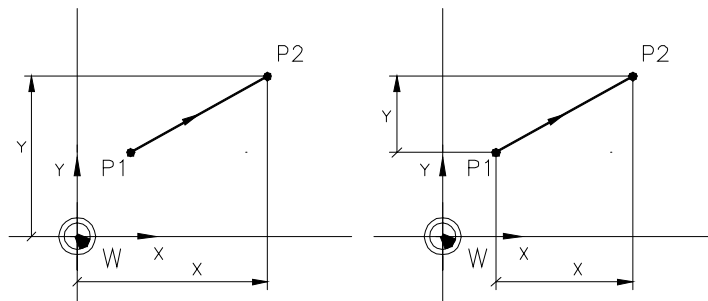
Esempio

N10 T1 M6	
N20 G89 Z-15 B1 R25 I75 K6 F200 S500 M3	Definizione del ciclo
N30 G79 X50 Y50 Z0	Esecuzione del ciclo
N40 G0 Z200	

Avvertenza

Un ciclo di lavorazione (G81-G89) viene eseguito con G77 oppure G79.

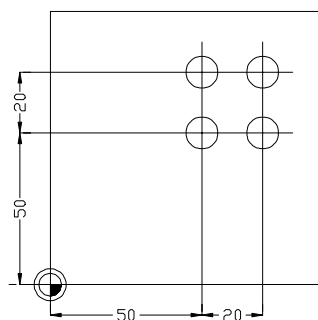
23.51 Programmazione assoluta/incrementale G90/G91

G90: Coordinate assolute, misurate dallo zero di programma W.
G91: Coordinate incrementali, riferite all'ultima posizione.

N.. G90/G91

Parametri

G	Programmazione incrementale

G	Programmazione assoluta

Esempio

N88550	
N1 G17	
N2 G54	
N3 G98 X0 Y0 Z60 I100 J100 K-80	Definizione della finestra grafica
N4 S1300 T1 M6	
N5 G81 Y2 Z-10 F200 M3	Definizione del ciclo
N6 G79 X50 Y50 Z0	Esecuzione del ciclo
N7 G91	Commutazione alla programmazione incrementale
N8 G79 Y20	Esecuzione del ciclo
N9 G79 X20	
N10 G79 Y-20	
N11 G90	Commutazione alla programmazione assoluta

Avvertenza

Prima della programmazione in coordinate incrementali G91 si deve programmare una posizione assoluta.

23.52 Programmazione assoluta/incrementale parola per parola

Programmazione assoluta/incrementale parola per parola, indipendente da G90/G91.

Programmazione assoluta:
N.. G.. [nome asse]90=...

Programmazione incrementale:
N.. G.. [nome asse]91=...

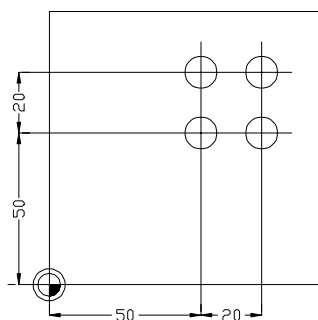
Parametri

Achsname: X, Y, Z, U, V, W, I, J, K, A, B, C

Note e impiego

Coordinate cartesiane:
La programmazione assoluta/incrementale parola per parola è indipendente dal sistema di misura modalmente valido G90/G91.

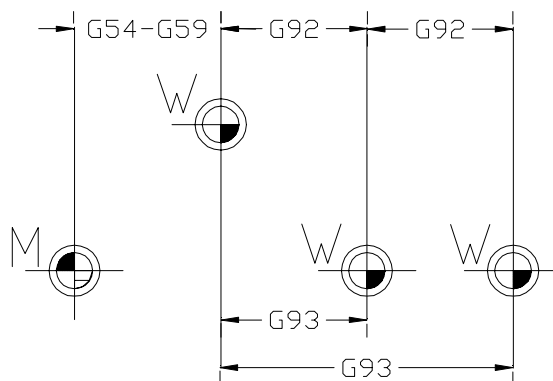
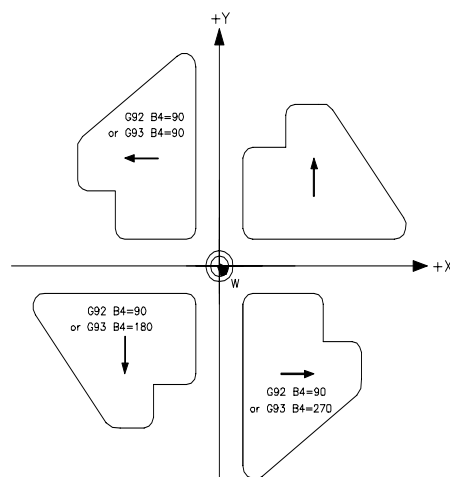
Coordinate polari:
La programmazione in coordinate polari non viene influenzata.

Esempio

N1 G17	
N2 G54	
N3 G195 X0 Y0 Z60 I100 J100 K-80	Definizione della finestra grafica
N4 S1300 T1 M6 (Punta R5)	Cambio utensile 1
N5 G81 Y2 Z-10 F200 M3	Definizione del ciclo di foratura
N6 G79 X50 Y50 Z0	Chiamata del ciclo 1. Foratura
N7 G79 Y91=20	Chiamata del ciclo 2. Foratura, movimento incrementale
N8 G79 X91=20	Chiamata del ciclo 3. Foratura, movimento incrementale
N9 G79 Y91=-20	Chiamata del ciclo 4. Foratura, movimento incrementale
N10 M30	

23.53 Traslaz./rotaz. punto zero increm./assoluta G92/G93

Spostamento di origine:
N.. G92 [coordinata incrementale(i), riferita all'ultimo zero di programma]
N.. G93 [coordinata assoluta(e), riferita all'origine definita con G54-G59]

Rotazione del sistema di coordinate:
N... G92/G93 B4=..

Spostamento di origine:

Rotazione del sistema di coordinate:

FSP: Posizionamento sulla posizione orientata con percorso più breve

Adesso FSP fornisce sempre un angolo tra -180 e +180 gradi. Questo viene modificato in modo che venga fornito un angolo tra gli interruttori di fine corsa. Quindi questo angolo è il percorso più breve. Uno svantaggio è che la posizione dell'asse rotativo può crescere fino a valori molto grandi, che ad un certo momento devono essere ruotati in senso opposto.

Lo svantaggio delle posizioni molto grandi viene risolto con una funzione separata con cui la posizione (interna) viene riposizionata fino a una valore tra 0 e 360 gradi.

G93 {X},{Y},{Z}, {A},{B},{C}, {B2=},{L2=}, {P},{P1=}, {B4=}, {A3=1},{B3=1},{C3=1}

Dove:
A3=1, B3=1, C3=1
La corrispondente posizione dell'asse viene riposizionata fino a un valore tra 0 e 360.

Parametri con G92

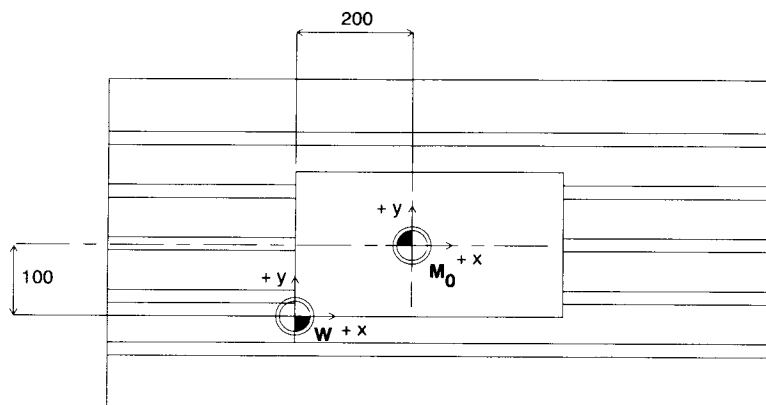
```
G    Spostam.punto zero increm./rotaz.
X    Coordinata punto zero
Y    Coordinata punto zero
Z    Coordinata punto zero
B    Angolo punto zero
C    Angolo punto zero
B1=  Angolo
B4=  Angolo di rotazione incrementale
L1=  Lunghezza retta
```

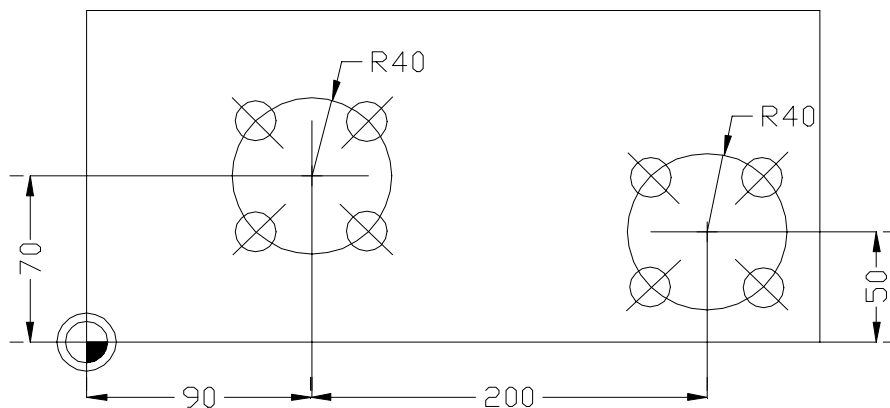
Parametri con G93

```
G    Spostam.punto zero assol./rotaz.
X    Coordinata punto zero
Y    Coordinata punto zero
Z    Coordinata punto zero
B    Angolo punto zero
C    Angolo punto zero
B2=  Angolo polare
B3=  1=Reset posizione 0-360 gradi
B4=  Angolo di rotazione assoluto
L2=  Lunghezza polare
P1=  Numero definizione del punto
C3=  1=Reset posizione 0-360 gradi
```

Reset funzione **(da V400)**
A3=,B3=,C3= reset parametri
Con G93 A3=1 la posizione dell'asse rotante viene ripristinata su un valore compreso tra 0 e 360 gradi.
Esempio: dopo la programmazione di G94 A3=1, un asse A con posizione di 370 gradi viene posizionato a 10 gradi.

Esempi

1. Il centro del pezzo coincide con lo zero di macchina (M). Lo zero di programma (W) viene collocato sullo spigolo sinistro del pezzo.

N30 G93 X-200 Y-100

2. Si devono eseguire quattro fori attorno al punto A e B. Nel programma lo zero di programma (W) è collocato in in A ovvero in B.

Programma con G92
N79560
N1 G17
N2 G54
N3 G98 X-10 Y-10 Z10 I420 J180 K-30
N4 G99 X0 Y0 Z0 I420 J160 K-10
N5 F200 S3000 T1 M6
N6 G92 X90 Y70 Spostamento di origine incrementale
N7 G81 Y1 Z-12 M3 Definizione del ciclo
N8 G77 X0 Y0 Z0 I45 J4 R40 Chiamata del ciclo
N9 G92 X200 Y-20 Spostamento di origine incrementale
N10 G14 N1=8 Funzione di ripetizione
N11 G93 X0 Y0 Annullamento dello spostamento di origine incrementale
N12 G0 Z100 M30

Programma con G93
Riferito allo zero di bloccaggio, il programma si presenta così:
N79561
N1 G17
N2 G54
N3 G98 X-10 Y-10 Z10 I420 J180 K-30
N4 G99 X0 Y0 Z0 I420 J160 K-10
N5 F200 S3000 T1 M6
N6 G93 X90 Y70 Spostamento di origine assoluto
N7 G81 Y1 Z-12 M3
N8 G77 X0 Y0 Z0 I45 J4 R40
N9 G93 X290 Y50 Spostamento di origine assoluto
N10 G14 N1=8
N11 G93 X0 Y0 Annullamento dello spostamento di origine assoluto
N12 G0 Z100 M30

Avvertenze

Se in precedenza non è stato attivato alcun G54-G59, G92/G93 viene attivato dallo zero di macchina.

Se è attiva la rotazione del sistema di coordinate (G92/G93 B4=..), non è più consentito uno spostamento di origine programmato con G92/G93.

23.54 Avanzamento in mm/min(pollici/min) / mm/giro(pollici/giro) G94/G95

Informazioni al controllore su come deve essere valutato l'avanzamento programmato (parola F).

N.. G94/G95 F..

G94 : Avanzamento in mm/min o pollici/min.
G95 : Avanzamento in mm/giro o pollici/giro.
N... G94 F5=.

G94 :	Avanzamento in mm/min o pollici/min
G95 :	Avanzamento in mm/g o pollici/g
G94 F5= :	Avanzamento degli assi rotanti **(da V410)**
	F5=0 Gradi/min (posizione di riposo)
	F5=1 mm/min o pollici/min

Parametri

```
G    Avanzam. in mm/min (pollici/min)
F    Avanzamento
F1=  Adatt. avanz.: 1=<,2=</>,3=>
F3=  Avanzamento in profondita'
F4=  Avan in plano
F5=  Avanzamento assi circolari
```

```
G    Avanzam. in mm/giro (poll./giro)
F    Avanzamento
F1=  Adatt. avanz.: 1=<,2=</>,3=>
F3=  Avanzamento in profondita'
F4=  Avan in plano
```

Note:

MACCHINE CON MODELLO CINEMATICO
La funzione G94 F5= è presente soltanto se per la macchina si è definito un modello cinematico (MC312 deve essere attivo).

CALCOLO DEL RAGGIO DELL'ASSE ROTANTE G94 F5=1
Per le macchine che dispongono di un modello cinematico è possibile calcolare il raggio dell'asse rotante tra il centro dell'asse rotante stesso e il centro del pezzo. In tal modo diventa superflua la programmazione di A40=, B40= o C40=.

DISATTIVAZIONE DI G94 F5=1
G94 F5=1 si annulla con: G94 F5=0, G95, la programmazione di A40=, B40= o C40= in G0 oppure in G1, M30, <Annulla programma> o <Reset CNC>.

Esempi

:	
N.. G94	Avanzamento in mm/min
N.. G1 X.. Y.. F200	Posizionamento con avanzamento di 200 mm/min su X.. Y..
:	

:	
N.. G95	Avanzamento in mm/giro
N.. G1 X.. Y.. F.5	Posizionamento con avanzamento di 0.5 mm/giro su X.. Y..
:	

23.55 Definizione finestra grafica G98

Definizione della posizione rispetto allo zero di programma W e delle dimensioni di una finestra grafica 3D in cui deve essere rappresentata mediante simulazione grafica la lavorazione del pezzo.

N.. G98 X.. Y.. Z.. I.. J.. K.. {B..} {B1=..} {B2=..}

Parametri

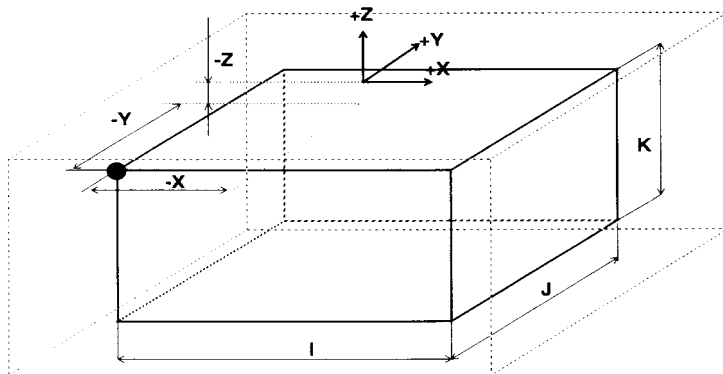
```
G    Definizione finestra grafica
X    Coordinata punto iniziale
Y    Coordinata punto iniziale
Z    Coordinata punto iniziale
B    Rotaz.intorno ad asse orriz. (3D)
I    Dimensione parallella ad asse X
J    Dimensione parallella su asse Y
K    Dimensione parallella su asse Z
B1=  Rotaz.intorno ad asse vert. (3D)
B2=  Rotaz.intorno ad asse 3 (3D)
```

Esempio

N9000
N1 G98 X-20 Y-20 Z-75 I140 J90 K95 Punto iniziale e dimensioni della finestra grafica 3D
N2 G99 X0 Y0 Z0 I100 J50 K-55 Definizione del pezzo grezzo come spazio 3D

23.56 Definizione ingombro pezzo per gr. G99

Definizione di un pezzo grezzo tridimensionale e della sua posizione riferita al punto di origine del programma W. Le dimensioni sono necessarie per la simulazione grafica.

N... G99 X... Y... Z... I... J... K...

Parametri

```
G    Definizione finestra grafica
X    Coordinata punto iniziale
Y    Coordinata punto iniziale
Z    Coordinata punto iniziale
B    Rotaz.intorno ad asse orriz. (3D)
I    Dimensione parallella ad asse X
J    Dimensione parallella su asse Y
K    Dimensione parallella su asse Z
B1=  Rotaz.intorno ad asse vert. (3D)
B2=  Rotaz.intorno ad asse 3 (3D)
```

Esempio

N9000	
N1 G98 X-20 Y-20 Z-75 I140 J90 K95	Punto iniziale e dimensioni della finestra grafica 3D
N2 G99 X0 Y0 Z0 I100 J50 K-55	Definizione del pezzo grezzo come spazio 3D
:	

23.57 G106 Calcolo cinematico: disattivo

Disattivazione di G108 (Calcolo cinematico: ATTIVO).

Formato
G106

Note e impiego
Modalità
Questa funzione è modale con G108.

Esecuzione
G106 rimane in attesa con tutte le azioni fino a quando non termina il movimento nel blocco precedente con <INPOD>. G106 disattiva il calcolo cinematico. Lo sfalsamento attivo negli assi lineari viene interrotto.

Nota: G106 ha lo stesso effetto di G108 I1=0 oppure di MC756=0 (nessun calcolo cinematico).

Indicazione
Le funzioni G106/G108 si trovano nella sequenza modale G nello stato di lavorazione. Non vi sono simboli separati (come per G7/G8/G141) per lo stato in cui G108 è attivo.

Esempio
N10 G106 Disattivazione di G108.

23.58 G108 Calcolo cinematico: attivo

Si tratta di una funzione nella quale la posizione della punta dell'utensile con assi rotanti ruotati viene ricalcolata con l'ausilio del modello cinematico. G108 attiva i calcoli cinematici.

La posizione della testa e/o della tavola dell'utensile al termine del posizionamento viene ricalcolata nella posizione degli assi lineari. Gli assi lineari non vengono coinvolti.

Il MillPlus considera una modifica della cinematica macchina nell'indicazione di posizione, come quella creata dallo spostamento della testa/tavola. Grazie a un movimento assoluto programmato degli assi interessati viene compensato lo sfalsamento creato.

Formato

G108 {I1=..} {I2=..}

```
G    Calcolo cinematico: attivo
I1=  Axes (0, 1=head)
I2=  Calcolo lunghezza utensile (0=no,
```

I1= Definisce quali assi rotanti (testa o tavola) calcolare nella posizione degli assi lineari.
0 = Nessun asse rotante (= disattivazione, G106)
1 = Asse rotante nella testa dell'utensile.
2 = Asse rotante nella tavola dell'utensile
3 = Tutti gli assi rotanti

I2= Definisce se effettuare il calcolo della lunghezza utensile
0 = Nessun calcolo
1 = Calcolo

Default

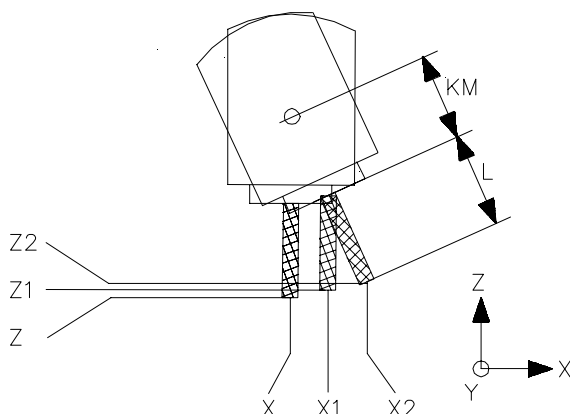
I1=1, I2=1

Note e impiego

Modalità

Questa funzione è modale con G106.

Esecuzione

G108 rimane in attesa con tutte le azioni fino a quando non termina il movimento del precedente blocco con <INPOD>.

KM = calcolo con il modello cinematico.

X, Z è la posizione di uscita. La compensazione della lunghezza utensile viene calcolata in direzione Z.
X1, Z1 è la posizione indicata con G108 I2=0. La posizione della testa viene calcolata in direzione ruotata, la compensazione della lunghezza utensile viene calcolata in direzione Z (in funzione di G17).
X2, Z2 è la posizione indicata con G108 I2=1. La posizione della testa e la lunghezza utensile vengono calcolate in direzione ruotata (indipendentemente da G17/G18/G19).

Avvertenza: Se è attivo G108 per assi rotanti regolati (ad esempio una testa regolata), la posizione della punta dell'utensile nelle posizioni intermedie è differente da quella precedente (il programma PLC è stato adattato a tale scopo, il calcolo quindi non è più compatibile).
Per questo motivo, i programmi NC presenti possono provocare collisione.

Avvertenza: Se G108 effettua il calcolo della lunghezza utensile (I2=1), la direzione dell'utensile non viene più definita mediante G17/G18/G19 o G66/G67.
In questo modo, i programmi NC presenti possono provocare la collisione.

Disattivazione di G108
La funzione G108 viene disattivata con G106. Dopo aver premuto < Reset CNC > o dopo aver attivato il Controllore, vengono utilizzati i valori di MC756 'Calcolo cinematico' e MC757 'Calcolo lunghezza utensile'. G108 rimane attivo dopo aver premuto <Interruzione programma > o M30.

Movimento assi rotanti
Con G108 attivo, l'indicazione degli assi lineari viene corretta al termine di ciascun posizionamento degli assi rotanti definite in G108. Il movimento viene arrestato poco dopo premendo <INPOD>.

Interruzione
Se il movimento assi rotanti viene interrotto, l'indicazione degli assi lineari non viene corretta. Soltanto dopo aver premuto <Arresto di emergenza>, <Interruzione programma> o <Modo manuale> durante l'interruzione, l'indicazione degli assi lineari viene corretta sulla posizione degli assi rotanti.

Modo manuale
La funzione G108 rimane attiva dopo aver premuto M30 ed è comunque attiva durante il modo manuale. L'indicazione degli assi lineari viene corretta una volta arrestato il movimento assi rotanti.

Modello cinematico
La funzione è attiva in tutti i tipi di macchina. È possibile calcolare le assi rotanti sia nella testa che nella tavola dell'utensile.

Costanti macchina
MC 756 Cinematica (0,1=testa, 2=tavola, 3=entrambe)
Determina il default della funzione G108 'Calcolo cinematico: ATTIVATO'. Con G108 si definisce quali posizioni degli assi rotanti ricalcolare nelle indicazioni degli assi lineari.
Il valore di MC756 diviene attivo dopo l'accelerazione del programma o dopo aver premuto <Reset CNC >.
0 = Nessun calcolo degli assi rotanti
1 = Solo calcolo degli assi rotanti nella testa dell'utensile
2 = Solo calcolo degli assi rotanti nella tavola dell'utensile
3 = Calcolo di tutti gli assi rotanti
MC 757 Calcolo della lunghezza utensile (0=disattivo, 1=attivo)
Determina se calcolare la lunghezza utensile nell'ambito di G108.
0 = Non calcolare la lunghezza utensile
1 = Calcola lunghezza utensile
Avvertenza: Con MC756 attivato, i programmi NC presenti possono provocare collisione.

Esempio Modello cinematico sempre attivo.
N10 G108 I1=1 I2=1 Calcolo degli assi rotanti nella testa dell'utensile.

23.59 G141 Correzione utensile 3D con TCPM dinamico

Permette di correggere le dimensioni dell'utensile per una traiettoria utensile tridimensionale che sia stata programmata mediante le coordinate del proprio punto finale e i vettori normalizzati perpendicolari alla superficie in questi punti.

Formato

Per attivare la correzione utensile 3D:

G141 {R..} {R1=..} {L2=}

Per programmare movimenti rettilinei:

G141

G0/G1 [coordinate punto finale] [I.. J.. K..]

TCPM con modello cinematico attivo

G0/G1 [coordinate punto finale] {I.. J.. K..} {I1=.. J1=.. K1=..} {A, B, C} {F..}

Per cancellare la correzione utensile 3D:

G40

Con G141

R	Raggio nominale utensile
R1=	Raggio di raccordo nominale utensile
L2=	Assi rotanti (0=corsa più breve, 1=posizione assoluta)

Con G0/G1

X, Y, Z	Coordinate lineari del punto finale
I, J, K	Componenti di asse del vettore normale alla superficie
I1=, J1=, K1= **(TCPM)**	Componenti di asse del vettore utensile
A, B, C **(TCPM)**	Coordinate dell'asse rotante del vettore utensile
F	Avanzamento sulla traiettoria

Funzioni associate

G40 e, per la correzione del raggio in un piano, G41 - G44

Per TCPM: G8

Fondamenti generali di G141

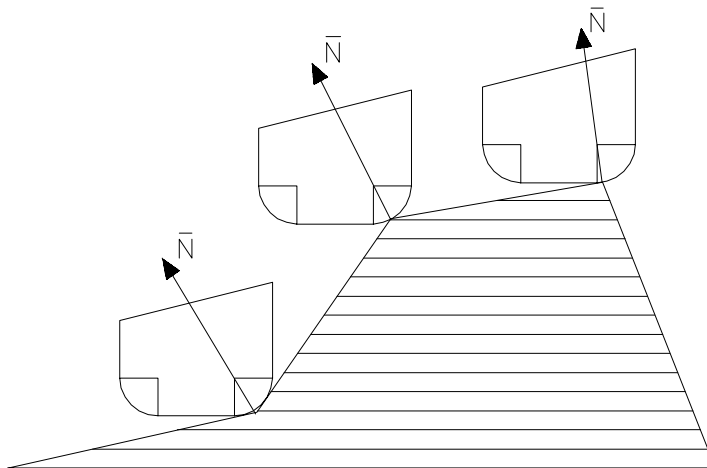
Per la fresatura di una superficie tridimensionale, un dato utensile viene condotto lungo la superficie con movimenti rettilinei aventi una certa tolleranza.

Il calcolo della traiettoria dell'utensile su una superficie tridimensionale richiede una serie di calcoli che vengono normalmente eseguiti da un sistema di programmazione CN o da un sistema CAD.

La traiettoria utensile calcolata dipende dalla forma e dalle dimensioni dell'utensile nonché dalla tolleranza sulla superficie.

Se si esegue il programma in questione **senza G141**, la fresa utilizzata deve avere le stesse dimensioni prese in considerazione per i calcoli, si deve cioè utilizzare una fresa nominale.

Se durante la lavorazione della superficie tridimensionale si rende necessario un utensile nuovo, anche tale utensile deve avere le stesse dimensioni dell'**utensile nominale**.
Quando si riscontrano sull'utensile degli scostamenti dimensionali, occorre eseguire un nuovo calcolo con il sistema di programmazione.

La correzione utensile 3D **(G141)** permette l'impiego di utensili le cui dimensioni si discostano da quelle delle frese nominali. Le correzioni vengono eseguite con l'ausilio di vettori di direzione, i quali vengono generati dal sistema di programmazione insieme con le coordinate del punto finale.
È inoltre possibile far calcolare al sistema di programmazione le dimensioni dell'utensile e al CNC la traiettoria dell'utensile sulla base dei vettori normalizzati e delle dimensioni utensile normalizzate.

$\overline{N}$ = vettore normale alla superficie (I, J, K)

Note e impiego

Raggio (R, R1=)

I valori di R.. e R1=.. devono corrispondere alle dimensioni nominali utensile utilizzate dal **sistema di programmazione** per il calcolo della traiettoria utensile. Se questi valori non sono stati programmati, diventano automaticamente uguali a zero.

R definisce il raggio utensile con il quale sono stati calcolati nel sistema CAD i punti finali dei blocchi G0/G1.

R1= definisce il raggio di raccordo utensile con il quale nel sistema CAD sono stati calcolati i punti finali dei blocchi G0/G1.

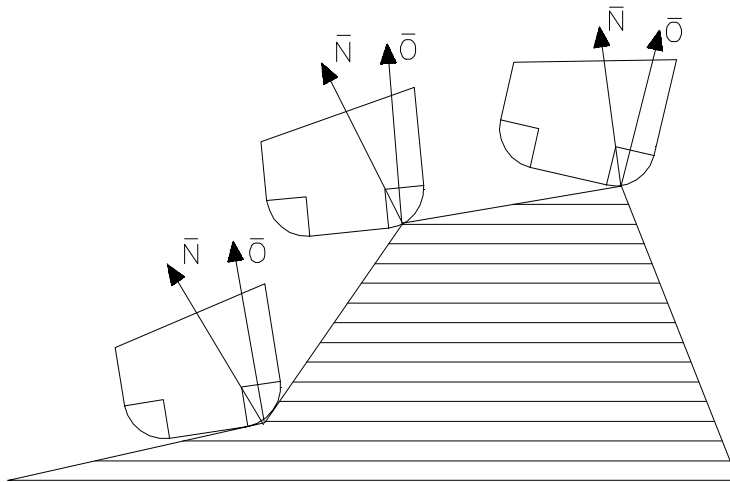
Fondamenti generali di TCPM

Mantenimento della posizione della punta dell'utensile durante il posizionamento di assi orientabili (TCPM).

(TCPM significa "Tool Center Point Management").

Con **G141 'Correzione utensile 3D senza TCPM'** è possibile condurre l'utensile lungo una superficie (CAD) curva tenendo conto delle dimensioni utensile correnti. La traiettoria viene descritta con le coordinate del punto finale e i vettori perpendicolari alla superficie. La funzione G141 guida i tre assi lineari, ma non gli assi rotanti. Pertanto l'utensile mantiene sempre la stessa direzione e non viene condotto sulla superficie del pezzo con l'angolazione ottimale dal punto di vista tecnologico.

Con **G8 'Orientamento utensile'** (TCPM statico) è possibile far assumere all'utensile un'angolazione ottimale dal punto di vista tecnologico rispetto alla superficie del pezzo. La funzione G8 è un movimento di avanzamento in profondità e non può essere utilizzata in modo continuativo su una superficie curva durante una traiettoria.

Con **G141 con TCPM dinamico** l'utensile viene condotto su una superficie curva del pezzo con un'angolazione tecnologica ottimale. La funzione considera le dimensioni utensile correnti. Il TCPM dinamico viene utilizzato per la fresatura a 5 assi. Il TCPM dinamico conduce anche gli assi rotanti. L'utensile viene condotto lungo la superficie curva del pezzo in posizione perpendicolare o con l'orientamento programmato.

$\bar{N}$ = vettore normale alla superficie (I, J, K)

$\bar{O}$ = vettore utensile (I1=, J1=, K1=) o coordinate assi di rotazione del vettore utensile (A, B, C)

Il formato dei blocchi lineari in G141 è ampliato dalla possibilità di programmare un vettore utensile. Le combinazioni possibili sono vettore normale alla superficie e/o vettore utensile. Se si utilizza soltanto il vettore utensile, è necessario calcolare la correzione utensile nel sistema CAD.

G7 può essere attiva. In questo caso il vettore normale alla superficie e il vettore utensile sono definiti nel piano di G7.

Note e impiego

Indirizzi (R, R1=, L2=) **(TCPM)**

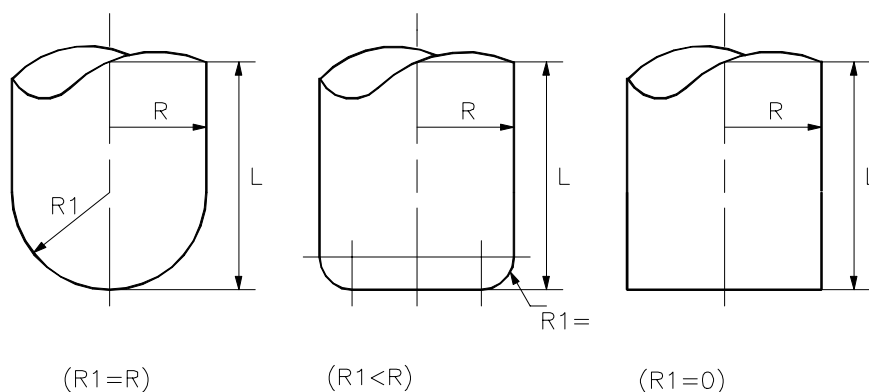
R definisce il raggio utensile con il quale sono stati calcolati nel sistema CAD i punti finali dei blocchi G0/G1.

R1= definisce il raggio di raccordo utensile con il quale sono stati calcolati nel sistema CAD i punti finali dei blocchi G0/G1.

L2= 0 Gli assi rotanti eseguono la corsa più breve (valore di default)

1 Gli assi rotanti si portano alla loro posizione assoluta (se si sono programmati gli assi rotanti).

F2= limitazione di avanzamento in caso di superfici eccessivamente curve. È possibile che nella curvatura di un angolo esterno la macchina, improvvisamente, proceda con il max. avanzamento. F2= provvede a limitare tale max. avanzamento. L'override di avanzamento è attivo. È possibile programmare F2= solo nel blocco G141, è tuttavia attivo anche nell'ambito dei movimenti di G141, fino al blocco con G40.

Utensili possibili

Utensili utilizzati con la funzione G141

Memoria utensili

Per utilizzare tipi diversi di utensili occorre caricare nella memoria utensili quanto segue:

Fresa a raggio frontale : R (raggio utensile), L (lunghezza utensile), C (=raggio utensile)
Fresa a candela a raggio frontale: R (raggio utensile), L (lunghezza utensile), C= (raggio di curvatura)
Fresa a candela : R (raggio utensile), L (lunghezza utensile), C0

Se per C non si specifica alcun valore, C assume automaticamente il valore 0.
La fresa standard è quindi una fresa a candela.

Avvertenza: Il raggio di curvatura si programma nel blocco G141 con la parola R1=. Con la parola C si memorizza nella memoria utensili il raggio di curvatura.

Traiettoria utensile generata

Quando il sistema di programmazione genera la traiettoria utensile (vettore normale alla superficie programmato), nel blocco G141 vengono programmate le dimensioni dell'utensile nominale (R.. e R1=..). Le dimensioni utensile registrate nella memoria utensili vengono utilizzate dal CNC per correggere la traiettoria utensile.

Dimensioni utensile

Quando il sistema di programmazione genera le dimensioni utensile (vettore normale alla superficie e vettore utensile programmati), le parole R.. e R1=.. non vengono programmate nel blocco G141. Le dimensioni utensile registrate nella memoria utensili vengono utilizzate dal CNC per calcolare la traiettoria utensile.

Attivazione di G141

Nel primo blocco successivo a G141 la fresa si porta dall'attuale posizione utensile alla posizione corretta presente in tale blocco.

Coordinate del punto finale

Possono essere utilizzate soltanto indicazioni cartesiane di misura assolute o incrementali (X, X90, X91).
Fino alla versione V420, le coordinate nel primo blocco G141 devono essere assolute e vengono misurate a partire dall'origine del programma W.

G90/G91

Le funzioni G90 e G91 vengono utilizzate per la programmazione assoluta o incrementale. Tali funzioni devono rimanere singole nel blocco.

Lavorazione speculare

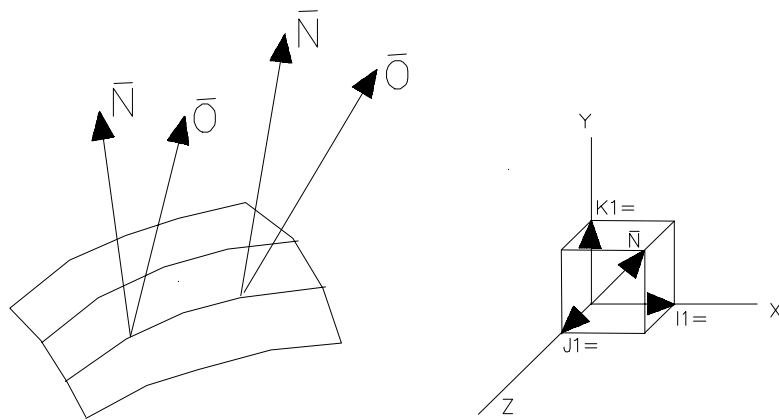
Se quando si attiva G141 è attiva la funzione Lavorazione speculare (G73 e coordinata asse), per la correzione utensile 3D vengono utilizzate le coordinate speculari.
Dopo l'attivazione di G141, la lavorazione speculare continua ad essere possibile esattamente come prima. La lavorazione speculare si annulla con la funzione G73.

Correzione raggio G41...G44

Dopo l'attivazione di un blocco G141, la correzione raggio attiva programmata con G41...G44 viene cancellata.

Vettore normale alla superficie (I, J, K) **(TCPM)**

Definisce il vettore perpendicolare alla superficie.

Il vettore normale alla superficie è perpendicolare alla superficie del pezzo. L'utensile viene posizionato in modo tale che questo vettore passi sempre per il centro del raggio di raccordo dell'utensile stesso. Questo vettore pilota il posizionamento degli assi lineari durante G141.

Componente vettoriale

Le componenti vettoriali degli assi sono indipendenti dal piano selezionato.

Quando in un blocco non si è programmata nessuna componente vettoriale, viene utilizzato l'ultimo valore programmato.

Se in un blocco non si è programmata nessuna componente, la componente non programmata assume valore zero.

Fattore di scala

Il formato di inserimento dei vettori (parole I, J, K, I1=, J1=, K1=) prescrive un limite massimo di tre cifre dopo la virgola. I vettori normali alla superficie e i vettori utensile non devono necessariamente avere lunghezza 1. Per aumentare la precisione dimensionale, è possibile moltiplicare i valori interessati per un fattore di scala compreso tra 1 e 1000. Con il fattore 1000, per esempio, la precisione di inserimento delle componenti vettoriali arriva a sei decimali.

Sottosquadri

I sottosquadri o le collisioni tra utensile e materiale nei punti che non richiedono alcuna lavorazione non vengono riconosciuti dal CNC.

Modello cinematico **(TCPM)**

Il modello cinematico è utilizzato per i calcoli in G141.
Quando non è attivo un modello cinematico (MC312 'Piano di lavorazione libero = 0), G141 è compatibile con la funzione G141 delle precedenti versioni CNC.

Vettore utensile **(TCPM)**

I1=, J1=, K1=	Componenti di asse del vettore utensile
oppure	
A, B, C	Coordinate di asse rotante del vettore utensile

Il vettore utensile o le coordinate dell'asse rotante indicano la direzione dell'asse dell'utensile. Nella sua rotazione, l'utensile viene mantenuto parallelo a questo vettore. Questo vettore pilota il posizionamento degli assi rotanti (e il relativo movimento di compensazione con gli assi lineari) in G141.

Cancellazione

La funzione G141 si cancella con G40, M30, il softkey Interrompi programma o il softkey Reset CNC. La fresa si ferma sull'ultima posizione corretta. Gli assi rotanti iniziano automaticamente a ruotare indietro.

Funzioni da cancellare

Quando si lavora con G141 è necessario cancellare le funzioni G64, Variazione scala (G73 A4=..), Rotazione assi (G92/G93 B4=..) e G182.

Quando è attiva G141 **(TCPM)**, sono ammesse le seguenti funzioni G:

Movimenti di base	0, 1, 7
Piani	17, 18
Comando programma	14, 22, 23, 29
Avanzamento di posizionamento	4, 25, 26, 27, 28, 94, 95, 96, 97
Correzione del raggio	39, 40, 141
Origini	51, 52, 53, 54, 92, 93
Geometria	72, 73
Modi operativi di misurazione delle coordinate	70, 71, 90, 91
Grafico	195, 196, 197, 198, 199

Se risulta programmata una funzione G non ammessa, viene emesso il messaggio di errore P77 'Funzione G e Gxxx non ammesse'.

Quando G141 **(TCPM)** è attiva, sono ammesse le seguenti funzioni G:

Movimenti di base	0, 1
	I parametri di G0 e G1 sono limitati
	G0 senza logica di posizionamento
Comando programma	14, 22, 23, 29
Avanzamento di posizionamento	4, 25, 26, 27, 28, 94, 95, 96, 97
Correzione del raggio	40, 141
	G40 disattiva G141
Origini	51, 52, 53, 54, 92, 93
Geometria	72, 73
Modi operativi di misurazione delle coordinate	90, 91

Se si programma una funzione G non ammessa, viene emesso il messaggio di errore P77 'Funzione G e G141 non ammesse'.

Limiti di programmazione

Le funzioni G non citate non possono essere utilizzate.
Le definizioni di punti (P) e i parametri E non possono essere utilizzati.
Dopo l'attivazione di G141 non è ammesso alcun cambio utensile.

Note e impiego di TCPM

Pericolo di collisione

Quando si attiva G141, può verificarsi un movimento di compensazione simile a quello di G8.

Durante il movimento di attivazione, la punta dell'utensile non deve trovarsi sulla superficie del pezzo in lavorazione, ed è opportuno programmare una distanza dal materiale pari almeno al diametro dell'utensile.

Nota: Quando si disattiva G141 con G40, M30 o un'interruzione del programma, il movimento di compensazione non viene eseguito e gli assi rotanti si fermano nell'ultima posizione.

Durante la lavorazione del contorno può accadere che la tavola venga ruotata di 180 gradi insieme con l'utensile per raggiungere la direzione utensile programmata. **ATTENZIONE, PERICOLO DI COLLISIONE**.

Sottosquadro

Quando, nell'ambito di un blocco G1, la direzione dell'utensile cambia, tale cambiamento di direzione viene eseguito mediante interpolazione con il movimento al punto finale. Lungo la traiettoria tra punto iniziale e punto finale vengono corretti i sottosquadri.

Durante i passaggi da un blocco all'altro i sottosquadri non vengono riconosciuti. Questi sottosquadri devono essere corretti con il sistema CAD inserendo un blocco senza punti finali e con una sola variazione del vettore utensile. In questo caso l'utensile ruota intorno al punto di contatto utensile finché non viene raggiunta la nuova direzione utensile.

Visualizzazione

Quando G141 è attiva, dopo il numero dell'utensile compare un'icona gialla e si può vedere il vettore utensile G141 programmato (I1, J1, K1) nello stato di lavorazione (al posto di G7/G8).

Nota: Quando G7 e G141 sono attive contemporaneamente, viene visualizzato l'angolo o il vettore G7.

Una 'p' minuscola in basso a destra vicino alle 'Lettere identificative degli assi' indica se la posizione è quella del punto di contatto utensile o quella nelle coordinate della macchina. Per commutare la visualizzazione si utilizza lo stesso softkey previsto per G7.

Avanzamento

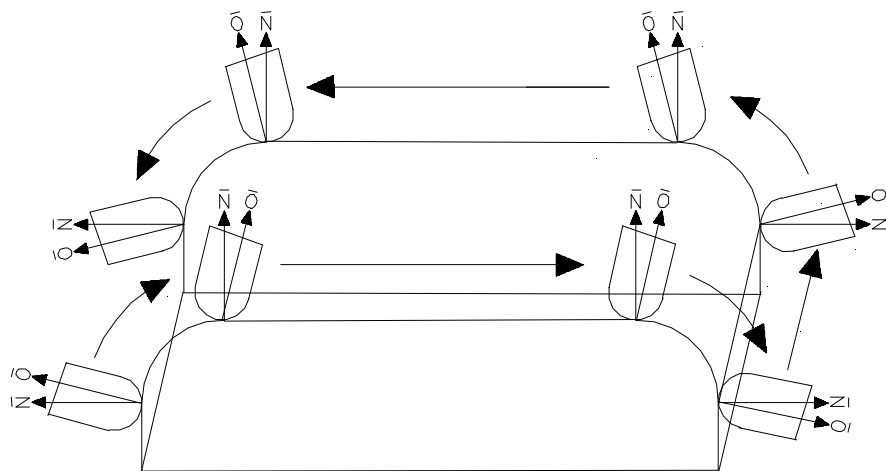
L'avanzamento programmato si riferisce al punto di contatto tra superficie e utensile. La testa portautensile può compiere altri movimenti.

Messaggi di errore

P341 Vettore utensile non corretto
Il vettore utensile (I1=, J1=, K1=) non è corretto. Questo messaggio di errore viene generato quando tutte le componenti del vettore sono uguali a zero.

P342 Vettore normale alla superficie non corretto
Il vettore normale alla superficie (I, J, K) non è corretto. Questo messaggio di errore viene generato quando tutte le componenti del vettore sono uguali a zero.

Esempio: G141 e TCPM

Vettore utensile con (I1=, J1=, K1=)
Questa programmazione è indipendente dalla macchina.

N113 (materiale rettangolare con smussi superiori (R4) e orientamento dell'utensile (5 gradi))
N1 G17
N2 T6 M67 (fresatura sfere 10: nella tabella utensili T6 R5 C5)
N3 G54 I10
N4 G0 X0 Y0 Z0 B0 C0 S6000 M3
N5 F50 E1=0
N6 G141 R0 R1=0 L2=0 (non occorre programmare i valori di default)
N7 (R è uguale a 0 mm nel sistema CAD)
N8 (R1 è uguale a 0 mm nel sistema CAD)
N9 (L2=0 gli assi rotanti eseguono la corsa più breve)
N10
N11 G0 X-1 Y=E1 Z0 I1=-1 K1=0
N12 (generato nel sistema CAD)
N13 (arco anteriore sinistro)
N14 G1 X=0 Y=E1 Z=-4 I1=-0.996194698 K1=0.087155743
N15 G1 X=0.000609219 Z=-3.930190374 I1=-0.994521895 K1=0.104528463
N16 G1 X=0.002436692 Z=-3.860402013 I1=-0.992546152 K1=0.121869343
N17 G1 X=0.005481861 Z=-3.790656175 I1=-0.990268069 K1=0.139173101

N... (ogni grado un punto)

N100 G1 X=3.790656175 Z=-0.005481861 I1=0.034899497 K1=0.999390827
N101 G1 X=3.860402013 Z=-0.002436692 I1=0.052335956 K1=0.998629535
N102 G1 X=3.930190374 Z=-0.000609219 I1=0.069756474 K1=0.99756405
N103 G1 X=4 Z=0 I1=0.087155743 K1=0.996194698
N104 (arco anteriore destro)
N105 G1 X=36 Z=0 I1=0.087155743 K1=0.996194698
N106 G1 X=36.06980963 Z=-0.000609219 I1=0.104528463 K1=0.994521895
N107 G1 X=36.13959799 Z=-0.002436692 I1=0.121869343 K1=0.992546152

N…

N194 G1 X=39.99756331 Z=-3.860402013 I1=0.998629535 K1=-0.052335956
N195 G1 X=39.99939078 Z=-3.930190374 I1=0.99756405 K1=-0.069756474
N196 G1 X=40 Z=-4 I1=0.996194698 K1=-0.087155743

```
N197 G40
N1971 (arco posteriore destro)
N1972 (rinvio alla passata successiva)
N1973 G174 L100 (corsa di ritorno utensile)
N1974 G0 B0 C0 (tavole rotanti tornitura al sistema di coordinate originario)
N198 E1=E1+0.25
N1981 G1 Y=E1 (movimento nel normale sistema di coordinate X, Y, Z)
N1982 G141
```

Oppure senza disattivazione di G141

```
N197 (arco posteriore destro)
N198 E1=E1+0.25 (rinvio alla passata successiva)
```

```
N199 G1 X=40 Y=E1 Z=-4 I1=0.996194698 K1=0.087155743
N200 G1 X=39.99939078 Z=-3.930190374 I1=0.994521895 K1=0.104528463
N201 G1 X=39.99756331 Z=-3.860402013 I1=0.992546152 K1=0.121869343

N…

N287 G1 X=36.13959799 Z=-0.002436692 I1=-0.052335956 K1=0.998629535
N288 G1 X=36.06980963 Z=-0.000609219 I1=-0.069756474 K1=0.99756405
N289 G1 X=36 Z=0 I1=-0.087155743 K1=0.996194698
N290 (arco posteriore sinistro)
N291 G1 X=4 Z=0 I1=-0.087155743 K1=0.996194698
N292 G1 X=3.930190374 Z=-0.000609219 I1=-0.104528463 K1=0.994521895
N293 G1 X=3.860402013 Z=-0.002436692 I1=-0.121869343 K1=0.992546152

N…

N379 G1 X=0.002436692 Z=-3.860402013 I1=-0.998629535 K1=-0.052335956
N380 G1 X=0.000609219 Z=-3.930190374 I1=-0.99756405 K1=-0.069756474
N381 G1 X=0 Z=-4 I1=-0.996194698 K1=-0.087155743
N382 E1=E1+0.25

N383 G14 N1=10 N2=389 J40

N384 G40
N385 G174 L100 (corsa di ritorno utensile)
N386 G0 B0 C0 (tavole rotanti tornitura al sistema di coordinate originario)
N387 M30
```

Esempio: G141 e TCPM

Stesso pezzo.
Vettore utensile con (A, B, C)
Questa programmazione è in funzione della macchina.

Questo programma è per una macchina con asse B inferiore a 45° sulla tavola, con asse C sovrapposta.

```
N114 (materiale rettangolare con smussi superiori (R4) e orientamento dell'utensile (5 gradi))
N1 G17
N2 T6 M67 (fresatura sfere 10: nella tabella utensili T6 R5 C5)
N3 G54 I10
N4 G0 X0 Y0 Z0 B0 C0 S6000 M3
N5 F50 E1=0
N6 G141 R0 R1=0 L2=0 (non occorre programmare i valori di default)
N7 (R è uguale a 0 mm nel sistema CAD)
```

```
N8 (R1 è uguale a 0 mm nel sistema CAD)
N9 (L2=0 gli assi rotanti eseguono la corsa più breve)
N10
N11 G0 X-1 Y=E1 Z0 B180 C-90
N12 (generato nel sistema CAD)
N13 (arco anteriore sinistro)
N14 G1 X=0 Y=E1 Z=-4 B145.658 C-113.605
N15 G1 X=0.000609219 Z=-3.930190374 B142.274 C-115.789
N16 G1 X=0.002436692 Z=-3.860402013 B139.136 C-117.782
N17 G1 X=0.005481861 Z=-3.790656175 B136.191 C-119.624

N... (ogni grado un punto)

N100 G1 X=3.790656175 Z=-0.005481861 B2.829 C1
N101 G1 X=3.860402013 Z=-0.002436692 B4.243 C1.501
N102 G1 X=3.930190374 Z=-0.000609219 B5.658 C2.001
N103 G1 X=4 Z=0 B7.073 C2.502
N104 (arco anteriore destro)
N105 G1 X=36 Z=0 B7.073 C2.502
N106 G1 X=36.06980963 Z=-0.000609219 B8.489 C3.004
N107 G1 X=36.13959799 Z=-0.002436692 B9.906 C3.507

N...

N194 G1 X=39.99756331 Z=-3.860402013 B206.449 C108.384
N195 G1 X=39.99939078 Z=-3.930190374 B210.629 C111.170
N196 G1 X=40 Z=-4 B214.342 C113.605
N197 (arco posteriore destro)
N198 E1=E1+0.25 (rinvio alla passata successiva)
N199 G1 X=40 Y=E1 Z=-4 B145.658 C66.395
N200 G1 X=39.99939078 Z=-3.930190374 B142.274 C64.211
N201 G1 X=39.99756331 Z=-3.860402013 B139.136 C62.218

N...

N287 G1 X=36.13959799 Z=-0.002436692 B4.243 C-178.499
N288 G1 X=36.06980963 Z=-0.000609219 B5.658 C-177.999
N289 G1 X=36 Z=0 B7.073 C-177.498
N290 (arco posteriore sinistro)
N291 G1 X=4 Z=0 B7.073 C-177.498
N292 G1 X=3.930190374 Z=-0.000609219 B8.489 C-176.996
N293 G1 X=3.860402013 Z=-0.002436692 B9.906 C-176.493

N...

N379 G1 X=0.002436692 Z=-3.860402013 B206.449 C-71.616
N380 G1 X=0.000609219 Z=-3.930190374 B210.629 C-68.830
N381 G1 X=0 Z=-4 B214.342 C-66.395
N382 E1=E1+0.25

N383 G14 N1=14 N2=382 J40

N384 G40
N385 G174 L100 (corsa di ritorno utensile)
N386 G0 B0 C0 (tavole rotanti tornitura al sistema di coordinate originario)
N387 M30
```

23.60 Ciclo di misura lineare G145

Esecuzione di un movimento lineare di misura liberamente programmabile, per la determinazione delle posizioni degli assi.

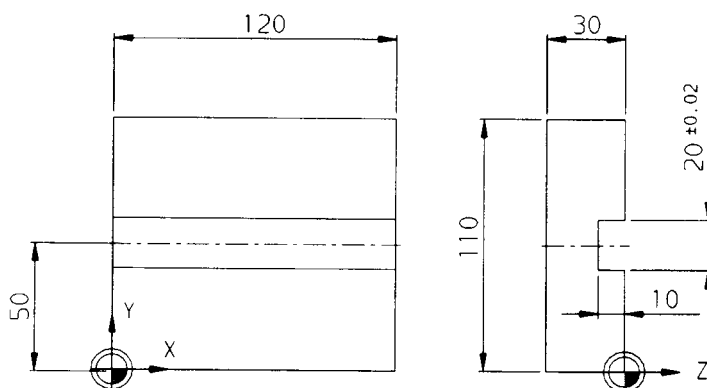
N... G145 [coordinate del punto misurato] [(indirizzo di asse) 7=..] {S7=..} E.. {F2=..} {K..} {L..} {I3=..}

Parametri

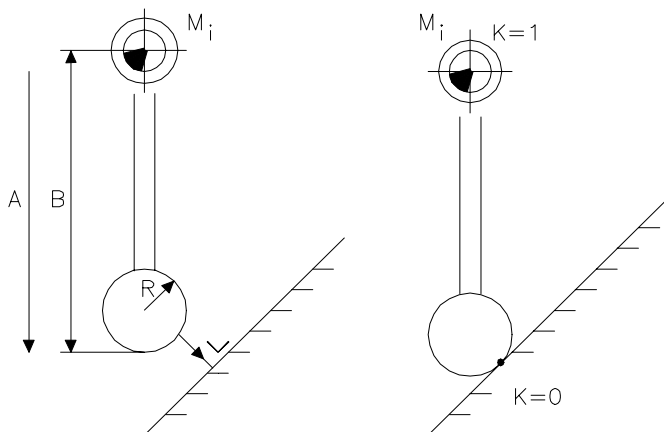
```
G    Movim. di misura lineare
X    Coordinata punto finale
Y    Coordinata punto finale
Z    Coordinata punto finale
B    Angolo punto finale
C    Angolo punto finale
K    0=correz. ut. att., 1=disatt.
L    0=mis. al cont., 1=allo scatto
E    Parametro E per stato misura
B1=  Angolo
B2=  Angolo polare
X7=  Param. E per val. di misura in X
Y7=  Param. E per val. di misura in Y
Z7=  Param. E per val. di misura in Z
B7=  Param. E per val. di misura in B
```

```
C7=  Param. E per val. di misura in C
?90= Punto finale ass. (X,Y,Z..)
?91= Punto finale incr. (X,Y,Z..)
I3=  Controllo stato (0=si, 1=no)
L1=  Lunghezza retta
L2=  Lunghezza polare
P1=  Numero definizione del punto
F2=  Avanzamento misura
S7=  Param. E per val. di misura in S
```

Esempio

Si deve fresare una scanalatura e misurare la sua larghezza. Se la larghezza della scanalatura risulta troppo piccola, si deve compensare il raggio della fresa e rifinire la scanalatura.

N14504	(Fresatura e misura di una scanalatura)
N1 G17	
N2 G54	
N3 E15=20.02	(Larghezza massima della scanalatura)
N4 E16=19.98	(Larghezza minima della scanalatura)
N5 E3=(E15+16):2	
N6 S1000 T1 M6	(Fresa d=18 mm)
N7 G0 X-25 Y50 Z-10 B0 F400 M3	
N8 G1 X140	
N9 G43	
N10 G1 Y60	
N11 G41	
N12 X-25	
N13 Y40	
N14 X140	
N15 G40	
N16 Y50	

```
N17 G0 Z50 M5
N18 G149 T0 E30
N19 T30 M6                       (Tastatore)
N20 M19                          (D-Adresse Optional)
N21 M27
N22 G0 X60 Y50 Z-8 B0
N23 M29
N24 G145 Y65 E10 Y7=1 F2=500
N25 G0 Y50
N26 G29 E11=E10=0 E11 N=30
N27 M29
N28 G145 Y35 E10 Y7=2 F2=500
N29 G0 Y50
N30 M28
N31 G29 E11=E10=0 E11 N=41
N32 E5=E1-E2
N33 E6=(E5-E3):2
N34 G29 E20=E5>E15 E20 N=44
N35 G29 E20=E5>E16 E20 N=46
N36 G149 T=E30 R1=4
N37 G150 T=E30 R1=E4+E6
N38 S1000 T1 M6                  Fresa d=18 mm)
N39 G0 X140 Y50 Z-10 B0 F400 M3
N40 G29 E20 E20=1 N=9
N41 M0
N42                              (Il tastatore non ha toccato, nessuna misura eseguita)
N43 G29 E20 E20=1 N=46
N44 M0
N45                              (La larghezza della scanalatura e' troppo grande)
N46 M30
```

Avvertenze

Compensazione utensile:

K0: Compensazione utensile attiva.
Le posizioni di misura vengono compensate per la lunghezza e raggio utensile. Le posizioni di misura sugli assi rotativi non vengono compensate per i dati di utensile.

K1: Compensazione utensile disattiva. Le posizioni di misura non vengono compensate.

Se le posizioni di misura vengono compensate per le misure del tastatore, si presuppone quanto segue:

- Il tastatore è disposto parallelo all'asse utensile
- Il tastatore è completamente tondo
- Il movimento del tastatore viene eseguito ortogonalmente alla superficie da misurare

Parametri E:
Il numero del parametro E in cui viene memorizzata la posizione di asse misurata (per es. X7=2 indica che il valore misurato sull'asse X viene memorizzato nel parametro E2. X7=E1 (E1=5) significa che il valore misurato viene memorizzato in E5.

Stato del tastatore:

E...=0: la posizione finale programmata è stata raggiunta. Tuttavia non è stato determinato alcun punto misurato. I parametri E assegnati che contengono valori misurati rimangono invariati.

E...=1: durante il movimento di misura è stato determinato un punto misurato. La posizione di misura è stata memorizzata nei parametri E.

E...=2: il blocco G145 è stato eseguito nel modo ricerca blocco, esecuzione di controllo o demo.

Monitoraggio dello stato (I3=)
Il monitoraggio dello stato del tastatore di misurazione in ambito G145 può essere disattivato per determinati dispositivi (laser). Il laser non ha alcun segnale. Il valore standard è zero.

Nel funzionamento con G182 le funzioni da G145 a G150 non possono essere impiegate.

In tutti i modi di funzionamento citati, al parametro E per lo stato del tastatore viene assegnato il valore 2. controllando questo parametro nelle macro di misura, si può evitare l'impiego di parametri senza dati misurati.

23.61 Lettura stato sonda G148

N... G148 {I1=...} E...

Parametri

```
G    Lettura stato sonda di misura
E    Parametro E per stato sonda
I1=  Gruppo stato (1-3)
```

Esempio

:
N110 G148 E27
N115 G29 E91=E27=2 E91 N=300
:
N300 M0 (Funzionamento attuale: ricerca blocco, esecuzione di controllo, demo)
:
N400 M30

Avvertenza

Stato del tastatore:
I1=1 o non programmato (valore standard)
E...=0: la posizione finale programmata è stata raggiunta. Tuttavia non è stato determinato alcun punto misurato. I parametri E assegnati che contengono valori misurati rimangono invariati.
E...=1: durante il movimento di misura è stato determinato un punto misurato. La posizione di misura è stata memorizzata nei parametri E.
E...=2: il blocco G145 è stato eseguito nel modo ricerca blocco, esecuzione di controllo o demo.
E...=3: Si verifica un errore nel tastatore; misura impossibile.

La priorità per i codici di stato del tastatore di misurazione è la seguente:
1 : Codice 2 (modalità attiva)
2 : Codice 3 (errore tastatore di misurazione)
3 : Codice 0 o 1 (contatto tastatore di misurazione)

I1=2
E...= 0: Durante la misurazione non è stato determinato alcun punto di misurazione
E...= 1: Durante la misurazione è stato determinato un punto di misurazione

I1=3
E...= 0: Informazione da IPLC: Tastatore/Laser non attivato
E...= 1: Informazione da IPLC: Tastatore/Laser attivato

Vedere la documentazione del sistema tastatore.

Durante la modalità con G182 le funzioni da G148 a G150 non possono essere usate.

23.62 Lettura dati utensile/punto zero G149

Richiesta utensile attivo:
N.. G149 T0 E..

Richiesta delle misure di utensile:
N.. G149 T.. {T2=..} {L1=..} {R1=..} {M1=..}

Richiesta stato utensile:
N.. G149 T.. E..

Richiesta dei dati di spostamento di origine:
N.. G149 N1=0/1 E..

Interrogazione dei valori di spostamento pallet:
N.. G149 N1=0/1 E..

Richiesta dei dati memorizzati di spostamento di origine:
Con origini standard o MC84=0:
N.. G149 **N1=51..59** [(indirizzo asse)7=..] {(indirizzo asse)7=..}

Con origini ampliate con MC84>0:
N.. G149 **N1=54.[NR]** [(indirizzo asse)7=..] {(indirizzo asse)7=..} **{B47=...}**

Richiesta dei dati programmabili di spostamento di origine:
N... G149 N1=92 {93} [(indirizzo di asse)7=...] {(indirizzo di asse)7=...}

Richiesta dei valori attuali di posizione degli assi.
N... G149 [(indirizzo asse)7=...]{(indirizzo asse)7=...}

Parametri

```
G    Lettura dati ut./val. spostam.
T    Numero utensile
E    Parametro E
N1=  Traslazione spostam. punto zero
B47= Param. E per rotazione in B4=
X7=  Par.E per spostam./posiz. in X
Y7=  Par.E per spostam./posiz. in Y
Z7=  Par.E per spostam./posiz. in Z
B7=  Par.E per spostam./posiz. in B
C7=  Par.E per spostam./posiz. in C
L1=  Param. E per lunghezza utensile
R1=  Parametro E per raggio utensile
T2=  Indice spostam. utensile
M1=  Param. E per vita utens.
```

Avvertenze

Lo stato utensile può essere caricato dalla memoria utensili nel parametro E indicato.
Lo stato utensile può essere rappresentato dai seguenti valori:
E... = 1 Utensile abilitato e misurato
E... = 0 Utensile abilitato, ma non misurato
E... = -1 Utensile disabilitato
E... = -2 Durata di vita utensile raggiunta
E... = -4 Errore di rottura utensile
E... = -8 Forza di taglio utensile raggiunta
E... = -16 Durata di vita utensile minore di T3 programmato
Si può anche avere una combinazione di messaggi di errore:

E... = -13 significa: messaggio di errore -8 e -4 e -2 e 1.

Esempi

1: Richiesta del numero dell'utensile attivo.
N100 G149 T0 E1
E1 contiene il numero dell'utensile attivo

2: Richiesta delle dimensioni dell'utensile attivo.
N100 G149 T12 L1=5 R1=6
E5 contiene la lunghezza utensile
E6 contiene il raggio utensile

3: Richiesta della funzione attiva dello spostamento di origine
N100 G149 N1=0 E2
N110 G149 N1=1 E3
E2 contiene lo spostamento di origine attivo (51 o 52)
E3 contiene lo spostamento di origine attivo memorizzato (53...59) o **G54.[nr]**

4: Richiesta spostamento G54
N100 G149 **N1=54** X7=1 Z7=2
o
N100 G149 **N1=54.[nr]** X7=1 B7=2

E1 contiene lo spostamento in X
E2 contiene lo spostamento in Z

5: Richiesta dello spostamento G54 con angolo di rotazione **(MC84>0)**
N100 G149 **N1=54.[nr]** X7=1 B47=2

E1 contiene lo spostamento in X
E2 contiene l'angolo di rotazione del sistema di coordinate

6: Richiesta della durata residua M1=:
N100 G149 T1 M1=3 (memorizzare la durata residua di T1 nel parametro E3)

Avvertenze

Si può indicare l'indice di compensazione utensile 0, 1 o 2. Il valore predefinito standard è T2=0.
A partire da V400:
T2=0: Raggio utensile = Raggio (R) + Sovrametallo (R4=).
Lunghezza utensile = Lunghezza (L) + Sovrametallo (L4=).
E' meglio utilizzare G321.

23.63 Cambio dati utensile /punto zero G150

Modifica dei dati di utensile nella memoria utensili:
N.. G150 T.. {T2=..} L1=.. R1=.. M1=..

Modifica dello stato utensile nella memoria utensili:
N.. G150 T.. E..

Modifica dei dati di spostamento di origine nella memoria utensili:
N.. G150 [(indirizzo di asse)7=..] {(indirizzo di asse)7=..}

Con origini standard o MC84=0:
N.. G150 **N1=51..59** [(indirizzo asse)7=..] {(indirizzo asse)7=..}

Con origini ampliate con MC84>0:
N.. G150 [(indirizzo asse)7=..] {(indirizzo asse)7=..} **{B47=...}**

Parametri

```
G    Cambio valori utens. o spostam.
T    Numero utensile
E    Parametro E
N1=  Traslazione spostam. punto zero
B47= Angolo di rotazione in B4=
X7=  Spostamento in X
Y7=  Spostamento in Y
Z7=  Spostamento in Z
B7=  Spostamento in B
C7=  Spostamento in C
L1=  Valore lunghezza utensile in T
R1=  Valore raggio utensile in T
T2=  Indice spostam. utensile
M1=  Valore vita utensile T
```

Avvertenze

Lo stato utensile può essere caricato dalla memoria utensili nel parametro E indicato.
Lo stato utensile può essere rappresentato dai seguenti valori:
E... = 1 Utensile abilitato e misurato
E... = 0 Utensile abilitato, ma non misurato
E... = -1 Utensile disabilitato
E... = -2 Durata di vita utensile raggiunta
E... = -4 Errore di rottura utensile
E... = -8 Forza di taglio utensile raggiunta
E... = -16 Durata di vita utensile minore di T3 programmato
Si può anche avere una combinazione di messaggi di errore:
E... = -13 significa: messaggio di errore -8 e -4 e -2 e 1.

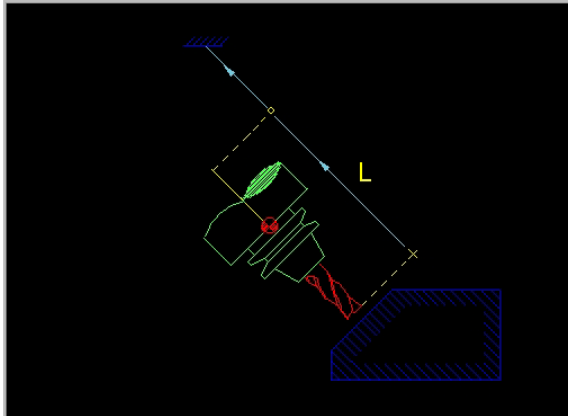
Esempi

1. Modifica dei dati di utensile nella memoria utensili:
   N50 G150 T1 L1=E2 R1=4
2. Modifica dei dati di spostamento di origine nella memoria utensili:
   N70 G150 **N1=57** X7=E1 Z7=E6
   o
   N70 G150 **N1=54.[nr]** X7=E1 Z7=E6
3. Modifica di uno spostamento di origine con angolo di rotazione del sistema di coordinate:
   N70 G150 **N1=54.[NR]** X7=E1 B47=E2
4. Modifica della durata residua M1=:
   N110 G150 T1 M1=10 (modifica della nuova durata residua di T1 a 10 minuti)

23.64 G174 Corsa di ritorno utensile

Movimento per disimpegnare l'asse utensile durante la fresatura a 5 assi.

Formato

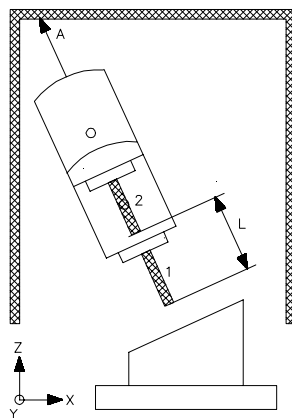
G174 {L....} {X1=.. o Y1=.. o Z1=..}

```
G    Movimento di retrazione utensile
L    Distanza di arretramento
X1=  1=Retraction only in this axis
Y1=  1=Retraction only in this axis
Z1=  1=Retraction only in this axis
```

Note e impiego

Esecuzione (Nessuno X1=, Y1=, Z1=)

Questa funzione permette di allontanare l'utensile sempre nella direzione dell'asse utensile (solo se si è programmato l'asse Z). L'utensile esegue la corsa di ritorno fino al raggiungimento del 'primo' finecorsa software. La direzione del movimento è determinata dalla posizione della testa portafresa.

Esecuzione (X1=.. o Y1=.. o Z1=..)

Nel programma, con X1= o Y1= o Z1= viene definito quale asse traslare. La combinazione di X1=, Y1= e Z1= non è consentita (P414). Non è consentito lo spostamento verticale. X1=1 vale a dire che viene spostata solo l'asse X. Se X1= e Y1= e Z1= non sono immessi, si assume che tutte le assi siano disimpegnate.

1	Posizione iniziale
L	Distanza corsa di ritorno
2	Posizione finale
A	Limitazione mediante finecorsa software

Funzioni G non consentite con G174 attivo

Con G174 attivo, le seguenti funzioni G (modali) non possono essere attive:
G64, G197, G198, G199, G200, G201, G203, G204, G205, G206, G207, G208

Qualora una di tali funzioni G non consentite fosse attiva, verrà visualizzato il messaggio di errore P77 'Funzione G e Gxxx non consentite'.

Distanza corsa di ritorno (L)

La distanza corsa di ritorno (L > 0) definisce la distanza di spostamento in direzione dell'utensile.
Se L è maggiore della distanza fino al finecorsa software, viene visualizzato un messaggio di errore (Z31).

Se L non è immesso, avverrà lo spostamento fino al finecorsa software.

Esecuzione (G0)

G174 viene eseguita in traslazione rapida o quando si è programmata F6=-<Avanzamento blocco singolo>, con F6=.
Dopo G107, le funzioni G0 o G1 del blocco precedente sono di nuovo attive in modale.

Esempio Corsa di ritorno utensile.

```
N10 G174 L100            l'utensile arretra di 100 mm.
N..
N30 G174 L100 X1=1       l'utensile si sposta 100 mm sull'asse X.
```

23.65 Annullamento dell'interpolazione cilindrica o attivazione del sistema di coordinate base G180

Annullamento del sistema di coordinate cilindriche o definizione del piano principale e dell'asse utensile (sistema di coordinate base).

N... G180 [asse principale 1] [asse principale 2] [asse utensile]   sistema di coordinate base

Parametri

```
G    Disattivaz. interpolaz. cilind.
X    1=allocaz. asse al sist.di coord
Y    1=allocaz. asse al sist.di coord
Z    1=allocaz. asse al sist.di coord
B    1=allocaz. asse al sist.di coord.
C    1=allocaz. asse al sist.di coord
```

Fondamenti generali

L'impostazione normale è G180 X1 Y1 Z1

Sono soltanto possibili le seguenti configurazioni:

Asse principale 1	X
Asse principale 2	Y
Asse utensile	Z o W

Tre diverse informazioni determinano il corretto modo di funzionamento:

1) Tramite G17/G18/G19 viene determinato l'asse utensile (G17 Z).
2) G180 determina quali assi devono essere cambiati. (G17 W in Z)
3) Le costanti di macchina per la definizione asse utensile devono corrispondere. (l'asse utensile W appartiene a Z).

Esempio

N12340	
N1 G17 T1 M6	
N2 G54	
N3 F1000 S1000 M3	
N4 G180 X1 Y1 Z1	Attivazione piano principale XY e asse utensile Z.
N5 G81 Y2 B10 Z-22	Definizione del ciclo.
N6 G79 X0 Y0 Z0	Foratura, il movimento di avanzamento avviene nell'asse Z.

Note e impiego

Le funzioni G41...G44, G64, rotazione assi (G92/G93 B4=) e G141 devono essere annullate prima di attivare G180.

La compensazione lunghezza utensile è attiva nell'asse utensile definito. La compensazione raggio è attiva nel piano principale.

Le costanti di macchina devono essere correttamente impostate. Se l'asse W è il quarto asse, deve essere MC117 = 3 (come l'asse Z). MC3401 = 0 (l'asse W è un asse lineare).

Si possono impiegare soltanto coordinate cartesiane.

Se viene programmato G180 e la compensazione raggio è ancora attiva, questa viene annullata da G180.
E' consigliabile annullare la compensazione raggio con G40 e poi passare al sistema di coordinate base.

23.66 Sistema di coordinate base/cilindriche G182

Selezione del sistema di coordinate cilindrico. Questo sistema consente di programmare in modo facile contorni e posizioni sulla superficie cilindrica curva.

Attivazione del sistema di coordinate cilindrico:

N.. G182 [asse del cilindro] [asse rotativo] {asse utensile}

Traslazione rapida con attivo G182:

N.. G0 [asse del cilindro] [asse rotativo] (asse utensile}

Movimento di avanzamento lineare:

N.. G1 [asse del cilindro] [asse rotativo] (asse utensile} {F..}

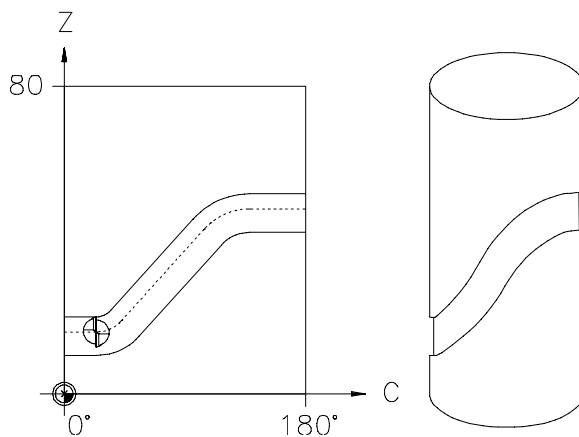
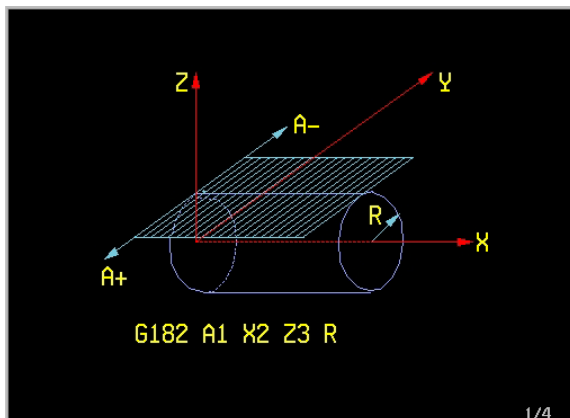
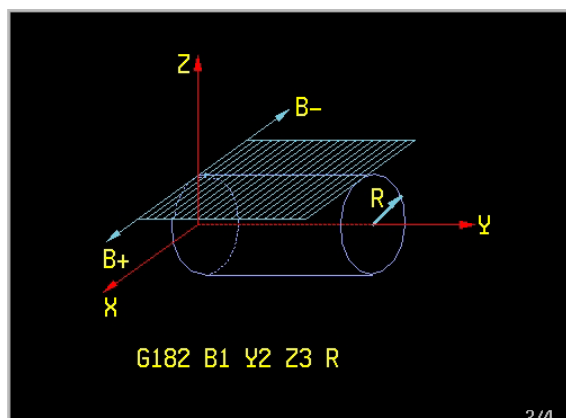
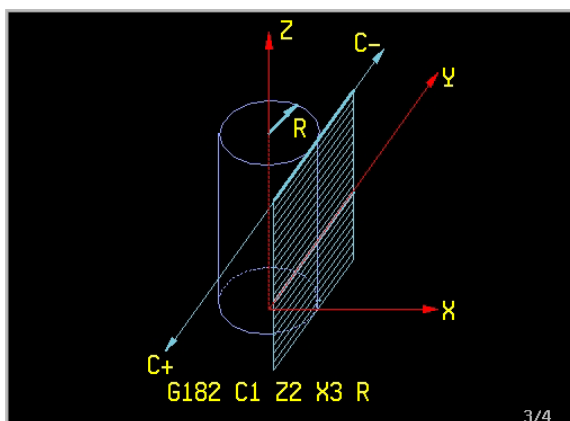
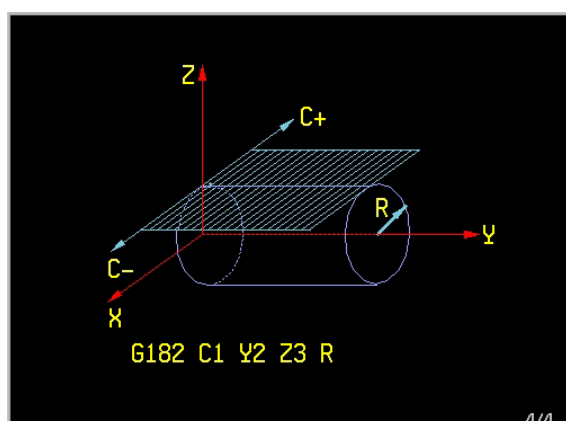
Movimento di avanzamento circolare:

N.. G2/G3 [asse del cilindro] [asse rotativo] R..

Ritorno al sistema di coordinate base:

N.. G180

o

M30, Softkey interruzione programma, softkey reset CNC.

Parametri

G182 A1 X2 Z3 R..
o (come finora)
G182 A1 X1 Z1 R..

G182 B1 Y2 Z3 R..
o (come finora)
G182 B1 Y1 Z1 R..

G182 C1 Z2 X3 R..
o (come finora)
G182 C1 X1 Z1 R..

G182 C1 Y2 Z3 R..

Specifica del piano del cilindro

Avvertenze

Le parole X,Y,Z,A,B,C non devono essere programmate senza un valore.
La configurazione per l'interpolazione cilindrica viene programmata nel blocco G182:

- Configurazione standard

Asse di rotazione	A1	B1	C1
Asse cilindrico	X1	Y1	Z1
Asse utensile	Y1/Z1	X1/Z1	X1/Y1
Raggio del cilindro	R	R	R

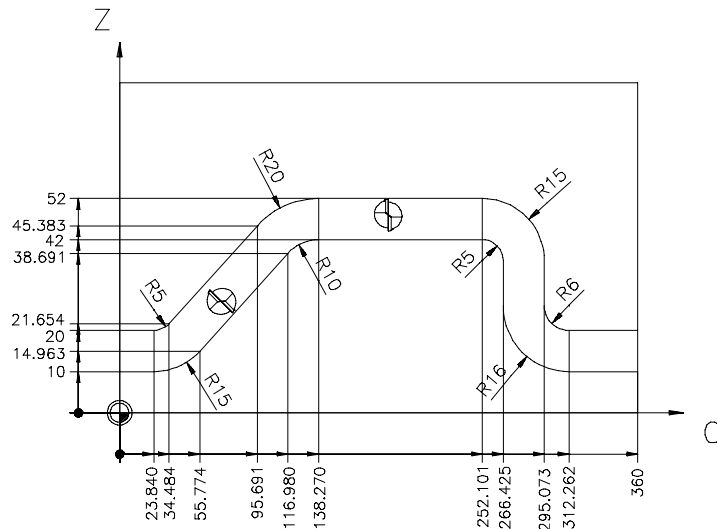
- Configurazione ampliata (V321)

Asse di rotazione marcato con 1	A1	B1	C1
Asse cilindrico marcato con 2	X2/Y2/Z2	X2/X2/Z2	Z2/X2/Y2
Asse utensile marcato con 3	Y3/Z3/X3	X3/Z3/Y3	X3/Y3/Z3
Raggio del cilindro	R	R	R

Costanti di macchina

Le costanti di macchina le definizioni degli assi devono coincidere.

MC 102 = 1, MC103 = 88 (asse X)
MC 107 = 2, MC108 = 89 (asse Y)
MC 112 = 3, MC113 = 90 (asse Z)
MC 117 = 4 appartiene all'asse 1 (4-3), MC118 = 65 (asse A rotante intorno all'asse X)
MC 122 = 6 appartiene all'asse 3 (6-3), MC123 = 67 (asse C rotante intorno all'asse Z)

Esempio

La gola sulla superficie curva di un cilindro (diametro 40 mm) deve essere fresata con una fresa a codolo a due taglienti (diametro 9,5 mm). la profondità di lavorazione è 4 mm. La lavorazione orizzontale del pezzo viene eseguita sull'asse rotativo C, sull'asse del cilindro Z e sull'asse utensile Y.

```
N12340
N1  G18  S1000  T1  M66
N2  G54
N3  G182  Y1 C1  Z1  R20
N4  G0  Y22 C0  Z15  M3
N5  G1 Y16  F200
N6  G43 Z10
N7  G41
N8  G1 C23.84
N9  G3 Z14.963 C55.774  R15
N10  G1 Z38.691 C116.98
N11  G2 Z42 C138.27  R10
N12  G1 C252.101
N13  G2 Z37 C266.425  R5
N14  G1 Z26
N15  G3 Z10 C312.262  R16
N16  G1 C365
N17  G40
N18  G41 Z20
N19  G1 C312.262
N20  G2 Z26 C295.073  R6
N21  G1 Z37
N22  G3 Z52 C252.101  R15
N23  G1 C138.27
```

```
N24  G3 Z45.383 C95.691  R20
N25  G1 Z21.654 C34.484
N26  G2 Z20 C23.84  R5
N27  G1 C0
N28  G40
N29  G180
N30  G0 Y100  M30
```

Avvertenze

Si possono solo impiegare solo coordinate cartesiane.

Le seguenti funzioni non possono essere attive, se viene attivato G182:
G41-G44, G64, G92/G93 B4=, G141

Non possono essere programmati, se è attivo G182:
G25/G26, G27/G28, G51-G59, G61/G62 G70/G71, G73, G92/93.

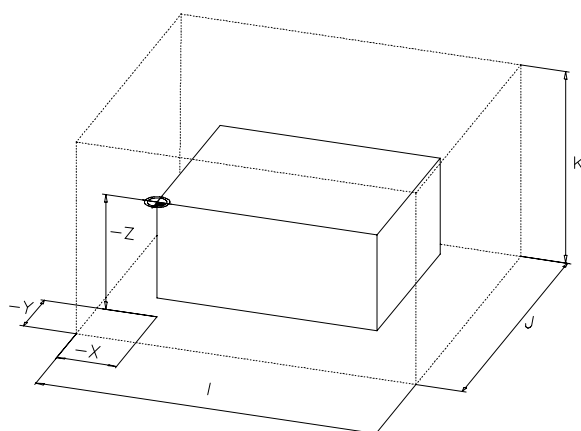
Il raggio utensile dovrebbe essere scelto appena più piccolo della larghezza della gola.
(tagli posteriori!)

Limitazione:

Raggio del cilindro >5mm <500mm

23.67 Definizione finestra grafica G195

Definizione delle dimensioni di una finestra grafica 3D e della sua posizione riferita allo zero W.

N.. G195 X.. Y.. Z.. I.. J.. K.. {B..} {B1=..} {B2=..}

Parametri

```
G    Definizione finestra grafica
X    Coordinata punto iniziale
Y    Coordinata punto iniziale
Z    Coordinata punto iniziale
B    Rotaz.intorno ad asse orriz. (3D)
I    Dimensione parallella ad asse X
J    Dimensione parallella su asse Y
K    Dimensione parallella su asse Z
B1=  Rotaz.intorno ad asse vert. (3D)
B2=  Rotaz.intorno ad asse 3 (3D)
```

Esempio

N9000
N1 G17
N2 G195 X-30 Y-30 Z-70 I170 J150 K100 Definizione della finestra grafica
N3 G199 Inizio descrizione del contorno grafico
:

23.68 Fine definizione modello G196

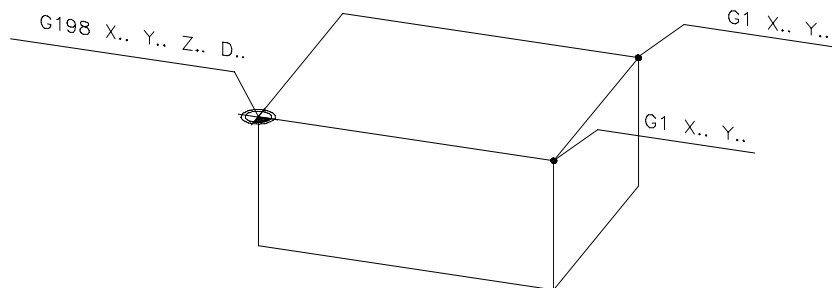
N.. G196

Esempio

:
N2 G195 X... Y... Z... I... J... K... Definizione della finestra grafica
N3 G199 X... Y... Z.. B.. C.. Inizio descrizione del contorno grafico
N4 G198 X.. Y.. Z.. D.. Inizio descrizione del contorno esterno
:
:
N25 G197 X.. Y.. D.. Inizio descrizione del contorno interno
:
:
N35 G196 Fine descrizione del contorno grafico
:

23.69 Inizio descrizione contornitura i/e G197/G198

Definizione del punto iniziale di un contorno interno:
N.. G197 X.. Y.. {Z..} D.. {I1=..}

Definizione del punto iniziale di un contorno esterno:
N.. G198 X.. Y.. {Z..} D.. {I1=..}

Parametri

```
G    Inizio descriz. contorno interno
X    Coordinata punto iniziale
Y    Coordinata punto iniziale
D    Profondita' contorno interno
?90= Punto iniziale abs. (X,Y,Z..)
?91= Punto iniziale incr. (X,Y,Z..)
I1=  Colore
```

```
G    Inizio descriz. contorno esterno
X    Coordinata punto iniziale
Y    Coordinata punto iniziale
Z    Coordinata punto iniziale
D    Profondita' contorno esterno
?90= Punto iniziale abs. (X,Y,Z..)
?91= Punto iniziale incr. (X,Y,Z..)
I1=  Colore
```

Esempio
Vedere G199

Colori possibili (I1=):

1	Rosso	11	rosso chiaro
2	Verde	12	verde chiaro
3	giallo	13	giallo chiaro
4	blu	14	blu chiaro
5	grigio	15	magenta chiaro
6	ciano	16	ciano chiaro
7	Bianco	17	bianco chiaro
8	nero	18	nero
9	primo piano	19	primo piano
10	sfondo	20	sfondo

Avvertenze
Il punto iniziale del contorno è riferito allo spostamento nel blocco G199.
Il contorno deve essere chiuso.
Il contorno interno deve trovarsi all'interno di quello esterno.
Un contorno interno non può trovarsi all'interno di un altro contorno interno.

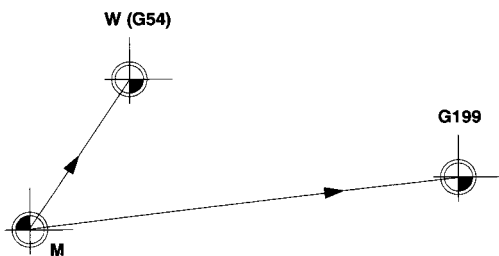
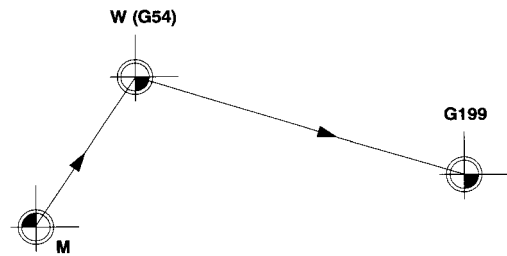
23.70 Inizio definzione modello G199

Definizione della posizione del contorno di un pezzo grezzo o di una parte di macchina (per es. dispositivo di bloccaggio), con cui l'utensile potrebbe collidere. La collisione può essere riconosciuta durante la simulazione grafica.

Definizione del contorno di un pezzo grezzo:
N.. G199 [coordinate iniziali] B1 {C1} {C2}

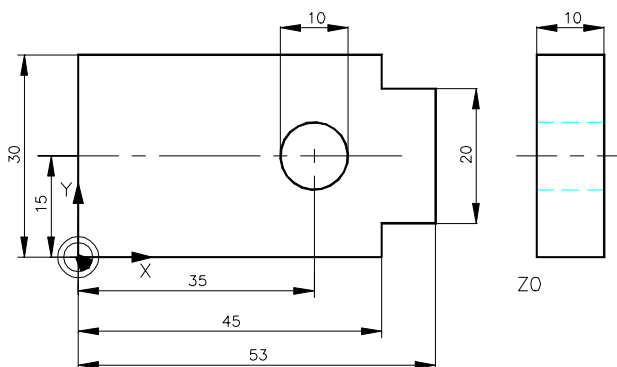
Definizione del contorno di una parte di macchina:
N... G199 [coordinate iniziali] B2 {C1} {C2}

Disegno di un contorno durante la simulazione della grafica con modello a fili.
N... G199 [coordinate iniziali] B3 {C1} {C2}

Per disegnare uno o più elementi geometrici (linea o cerchio) durante la simulazione del modello grafico a linee.
N... G199 [coordinate della posizione] B4 {C1} {C2}

C1 = Description rapprtée à M

C1 = Description rapprtée à W

Parametri

```
G     Inizio definiz. modello grafica
X     Coordinata punto iniziale
Y     Coordinata punto iniziale
Z     Coordinata punto iniziale
B     1=Mat.,2=Macc.,3=Profilo,4=Disegn
C     Punto di zero 1=Macchina,2=Pezzo
?90=  Punto iniziale abs. (X,Y,Z..)
?91=  Punto iniziale incr. (X,Y,Z..)
```

Esempio

Ciascun dispositivo di bloccaggio viene descritto in una macro distinta. Il punto iniziale del contorno del dispositivo di bloccaggio viene programmato con due parametri:

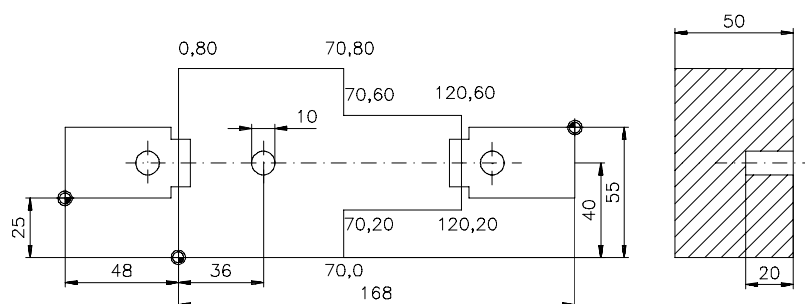
E1 : Coordinata X del punto iniziale del contorno, riferita al punto di origine del programma
E2 : Coordinata Y del punto iniziale del contorno, riferita al punto di origine del programma

Macro per dispositivo di bloccaggio sinistro (Fig. in alto)

```
N1991
N1  G92  X=E1  Y=E2
N2  G199  X0  Y0  Z0  B2  C2     Inizio descrizione del contorno grafico
N3  G198  X0  Y0  Z0  D10        Inizio descrizione del contorno esterno
N4  G1  X45
N5  Y5
N6  X53
N7  Y25
N8  X45
N9  Y30
N10  X0
N11  Y0
N12  G197  X30  Y15  D-10        Inizio descrizione del contorno interno
N13  G2  I35  J15
N14  G196                        Fine descrizione del contorno grafico
N15  G92  X=-E1  Y=-E2
```

Macro per dispositivo di bloccaggio destro (Fig. in alto, ruotata di 180°)

```
N1992
N1  G92  X=E1  Y=E2
N2  G199  X0  Y0  Z0  B2  C2
N3  G198  X0  Y0  Z0  D10
N4  G1  X-45
N5  Y-5
N6  X-53
N7  Y-25
N8  X-45
N9  Y-30
N10  X0
N11  Y0
N12  G197  X-30  Y-15  D-10      Inizio descrizione del contorno interno
N13  G2  I-35  J-15
N14  G196                        Fine descrizione del contorno grafico
N15  G92  X=-E1  Y=-E2
```

Parte grafica del programma parte:

```
N199000                                  (Programma principale)
N1  G17
N2  G54
N3  S1200  T1  M6
N4  G195  X-20  Y-20  Z-60  I180  J110  K70
N5  G199  X0  Y0  Z0  B1  C2             Inizio descrizione del contorno grafico
N6  G198  X0  Y0  D-50                   Inizio descrizione del contorno esterno
N7  G1  X70
N8  Y20
N9  X120
N10  Y60
N11  X70
N12  Y80
N13  X0
N14  Y0
N15  G197  X31  Y40  D-20                Inizio descrizione del contorno interno
N16  G2  I36  J40
N17  G196                                Fine descrizione del contorno grafico
N18  G22  N=1991  E1=-48  E2=25          Chiamata macro dispositivo di bloccaggio sinistro
N19  G22  N=1992  E1=168  E2=55          Chiamata macro dispositivo di bloccaggio destro
:
N200  M30
```

23.71 Ciclo universale di fresatura tasche G200-G208

Il ciclo universale tasche consente di preparare in modo comodo e rapido i programmi CNC per la fresatura di tasche di qualunque forma, con o senza isole.

Formato del programma:

```
N         N99999
N1  G17
N2  G54
N3        \
:          >                          Lavorazione normale
N96       /
N97  G200
N98  G81
N99  G22  N=..                        Foratura preliminare punti iniziali
N100 G201 N1=.. N2=..                 Inizio descrizione del contorno tasca per la fresatura
N101  G203  N1=..                     Inizio descrizione del contorno tasca
N102    \
:          >                          Descrizione del contorno tasca
N109    /
N110  G204                            Fine descrizione del contorno tasca
N111  G205  N1=..                     Inizio descrizione del contorno isola
N112    \
:          >                          Descrizione del contorno isola 1
N118    /
N119  G206                            Fine descrizione del contorno isola
N120  G205  N1=..                     Inizio descrizione del contorno isola
N121    \
:          >                          Descrizione del contorno isola 2
:         /
N130  G206                            Fine descrizione del contorno isola
N220  G207 X..  Y..  N=..  N1=..      Chiamata macro contorno isola
N221  G203 / G205                     Inizio descrizione del contorno tasca / isola
N222  G208                            Descrizione del contorno parallelogramma
N223  G204 / G206                     Fine descrizione del contorno tasca / isola
N131  G202                            Fine ciclo contorno tasca
N350  G22  N=..                       Rifinitura del contorno
N351  G22  N=..                       Rifinitura isola 1
N352  G22  N=..                       Rifinitura isola 2
:
N500  M30
```

23.72 Calcolo macro contornitura tasca G200

N.. G200

Questa funzione deve essere programmata prima del ciclo universale tasche da calcolare e indica che:

- le coordinate delle traiettorie fresa devono essere calcolate (se non sono già state calcolate.
- le traiettorie fresa vengono programmate in una macro creata dal CNC; il numero (N1=..) di tale macro di lavorazione viene programmato in un blocco G201.
- se necessario (indicato da N2=.. in un blocco G201) viene creata una seconda macro per la foratura dei punti iniziali.

- se necessario (indicato in un blocco G203 o G205) vengono create le macro (N1=..) per la rifinitura dei contorni.

Tutte le condizioni di funzionamento come piano di lavorazione, spostamenti di origine e compensazione utensile dovrebbero essere attivate prima di eseguire la funzione G200.

Le definizioni di punti (G78), che vengono utilizzati per l'indicazione del contorno tasca, dovrebbero essere definite prima del blocco G200.

Un blocco G200 può essere incluso in una macro; però la tasca viene cercata solo nelle macro annidate a livello più profondo.

Il CNC calcola le macro, prima dell'esecuzione del programma. Pertanto i blocchi tra G200 e G201 vengono inizialmente ignorati. Dopo che le macro sono state create, tali blocchi vengono eseguiti.

Tutti i cicli tasca universali programmati tra un blocco G200 e G202 o M30 vengono calcolati contemporaneamente.

Il piano di lavorazione (G17/G18/G19) deve essere definito, prima di programmare G200 o dopo G202.

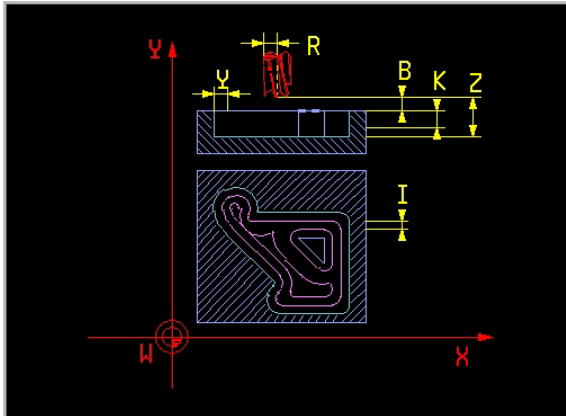
Avvertenza

A partire da V321 le macro generate per l'operatore non sono più visibili nella memoria macro. Se si desidera utilizzare una macro in un altro programma, si deve prima introdurre nella memoria macro il numero di macro. Solo a questo punto la macro diventa visibile nella memoria macro e può essere caricata/trasferita.

23.73 Inizio ciclo contorno tasca G201

Inizio della descrizione di una tasca (incluse eventuali isole). Il blocco contiene i dati tecnologici necessari per il calcolo delle traiettorie fresa. Durante la lavorazione la fresatura della tasca inizia dal blocco G201.

N... G201 Y... Z... N1=.. N2=.. {B...} {I..} {J..} {K..} {R..} {F..} {F2=..}

Parametri

G	Inizio ciclo contorno tasca
Y	Rimozione materiale
Z	Profondita' totale tasca
B	Distanza di sicurezza
I	Larghezza di passata in %
J	1=fres. concorde, -1=convenz.
K	Profondita' di passata
R	Raggio utensile per calcolo
N1=	Numero macro fresatura
N2=	Numero macro punto iniziale

Ces expressions sont indépendantes du plan d'usinage sélectionné

Le mot I est dépourvu de signe. Si I n'est pas programmé, c'est la valeur mémorisée sous MC 720 qui est utilisée.

Avvertenze

Gli indirizzi (in particolare Y e Z) non dipendono dal piano attivo.

Durante l'esecuzione della funzione G201 vengono automaticamente attivate le funzioni G90, G40 e G63.

Le funzioni G201/G202, G203/G204 e G205/G206 devono trovarsi nello stesso programma/macro.

Tra G201 e G202 si possono solo programmare: G203/G204, G205/G206 e G207.

Tra G203/G204 e G205/G206 si possono solo programmare: G1, G2/G3, G208, G63/G64, G90, G91. I movimenti G1, G2/G3 sono limitati al piano principale. Non sono consentite coordinate di assi utensile e assi rotativi.

Dopo la descrizione tasca il programma deve proseguire con una posizione assoluta.

I parametri E possono essere utilizzati per la descrizione dei contorni. I calcoli devono essere eseguiti prima di G200.

23.74 Fine ciclo contorno tasca G202

Fine di tutta la descrizione tasca.

N.. G202

Avvertenza

Durante l'esecuzione di G202 vengono automaticamente attivati G0, G40, G63 e G90.

Con G202 termina il calcolo dei cicli tasca universali. Con il successivo G200 il calcolo viene proseguito.

23.75 Inizio definizione contorno tasca G203

N.. G203 X.. Y.. Z.. N1=.. {P..} {B1=..} {B2=..} {L2=..} {P1=..}

Parametri

Le coordinate assi utensile devono essere sempre contenute nel blocco G203.

Avvertenze

Durante l'esecuzione di G203 vengono automaticamente attivati G1, G63 e G90.

Il primo punto della descrizione del contorno deve essere indicato in un blocco G203. Anche la rifinitura del contorno inizia su tale punto.

Il fondo della tasca deve essere parallelo al piano di lavorazione.

Gli spigoli della tasca devono essere ortogonali al fondo della tasca.

Due elementi della stessa tasca non devono toccarsi o intersecarsi.

Durante la rettifica il programmatore deve accertarsi di selezionare un diametro di utensile minore della larghezza del punto più stretto della tasca. I danni al contorno durante la rettifica non vengono riconosciuti dal controllore.

23.76 Fine descrizione del contorno tasca G204

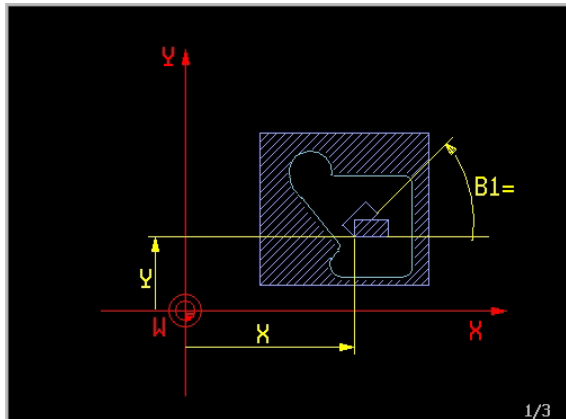
Questa funzione termina la descrizione del contorno tasca.

N.. G204

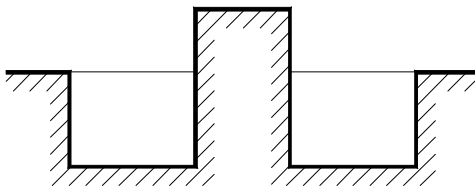
23.77 Inizio definizione contorno isola G205

Il contorno di un'isola viene descritto allo stesso modo del contorno di una tasca. La descrizione inizia con G205 e la posizione iniziale assoluta dell'isola.

N.. G203 X.. Y.. N1=.. {Z..} {P..} {B1=..} {B2=..} {L2=..} {P1=..}

Parametri

G	Inizio definiz. contorno isola
X	Punto iniziale in X
Y	Punto iniziale in Y
P	Numero definizione del punto
N1=	Numero macro di finitura
B1=	Angolo di rotaz. contorno isola
B2=	Angolo polare punto iniziale
L2=	Lunghezza polare punto iniziale
P1=	Numero definizione del punto

Avvertenze

Il CNC presuppone che la superficie dell'isola e della tasca siano alla stessa altezza.

Se l'isola sporge sopra la superficie della tasca, con la parola B nel blocco G201 si può evitare una collisione tra la fresa e il pezzo durante il movimento da un punto iniziale all'altro.

G205 causa l'ativazione di G1, G63 e G90.

L'asse utensile non può essere programmato.

Il contorno di un'isola deve essere chiuso.
Due isole non devono intersecarsi o toccarsi.
Le isole devono essere all'interno della tasca e non devono toccare o intersecare i lati.
I lati di un'isola devono essere ortogonali al fondo.

23.78 Fine descrizione del contorno isola G206

La descrizione del contorno viene chiusa con G206. La descrizione dei contorni tasche è uguale a quella dei contorni isole.

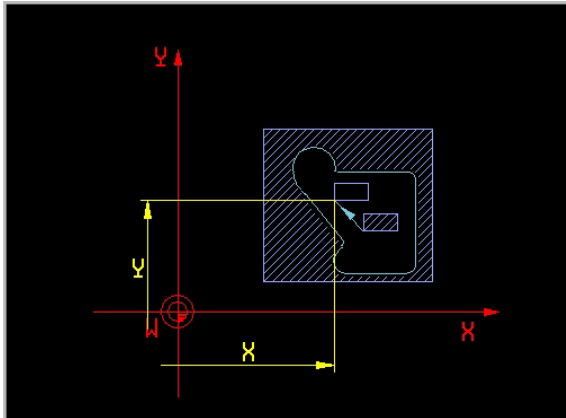
N.. G206

23.79 Richiamo macro contorno isola G207

N... G207 X.. Y.. Z.. N=.. N1=..

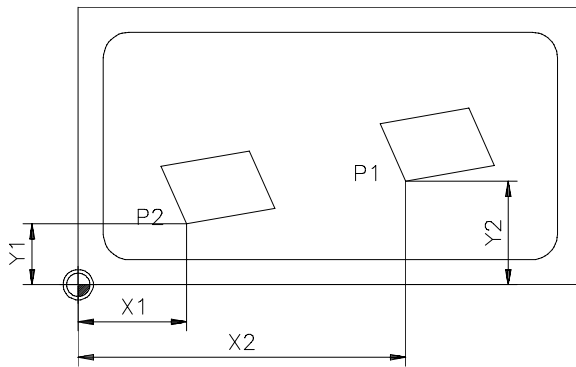
Si presentano tre possibilità:
1. Lo stesso contorno isola compare in un altro punto dello stesso contorno tasca.
2. Lo stesso contorno isola compare in un altro contorno tasca.
3. Lo stesso contorno isola compare in un altro programma.

Poiché il contorno isola è incluso in una macro, le tre possibilità possono essere trattate allo stesso modo.

Parametri

```
G     Richiamo macro contorno isola
X     Traslazione in X
Y     Traslazione in Y
Z     Traslazione in Z
N=    Macro con def. contorno isola
N1=   Numero macro di finitura
```

la macro del contorno isola è:
```
N9xxx  G205  X..  Y..  N1=..
:
N1        \
:          > contorno isola
N..       /
N  G206
```

N9xxx rappresenta l'identificatore della acro.
La macro viene chiamata con la funzione G207.
```
N..  G201
:
N..  G207  N=9xxx
N..  G207  N=9xxx X=(X1-X2) Y=(Y1-Y2)
N..  G202
```

Esempio

1 : Isola il cui contorno è programmato come macro
  P1 : Punto iniziale della descrizione del contorno (blocco G205)
2 : Posizione voluta dell'isola
  P2 : Punto iniziale del contorno spostato
  X..: Distanza parallela all'asse X da P1 a P2
  Y..: Distanza parallela all'asse Y da P1 a P2

Avvertenze

Il sottoprogramma che viene chiamato nel blocco G207 non deve contenere alcuna programmazione con G63/G64.

E' opportuno cominciare un contorno isola con le coordinate X0,Y0. (Spostamento di origine). Nel blocco G207 si può poi programmare il punto iniziale senza calcoli.

La stessa macro del contorno isola risulta pertanto:

```
N9xxx G205 X0 Y0 N1=..
N..     \
:        > Contorno isola con spostamento di origine
N..     /
N.. G206
```

N9xxx rappresenta l'identificatore della macro.
La macro viene richiamata con la funzione G207.

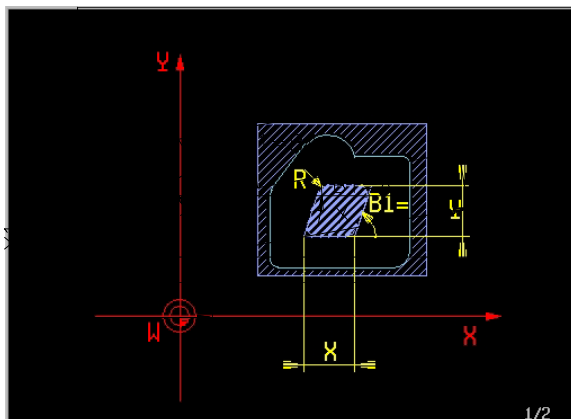
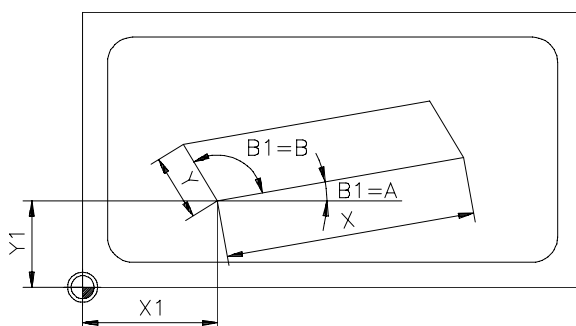
```
N.. G201
:
N.. G207 N=9xxx X=X2 Y=Y2
N.. G207 N=9xxx X=X1 Y=Y1
N.. G202
```

Il sottoprogramma per il contorno isola può essere programmato con riferimenti dimensionali assoluti o incrementali.

23.80 Definiz. contorno parallelogramma G208

La funzione G208 consente di programmare in modo semplice un rettangolo regolare e in particolare un rettangolo o un parallelogramma.

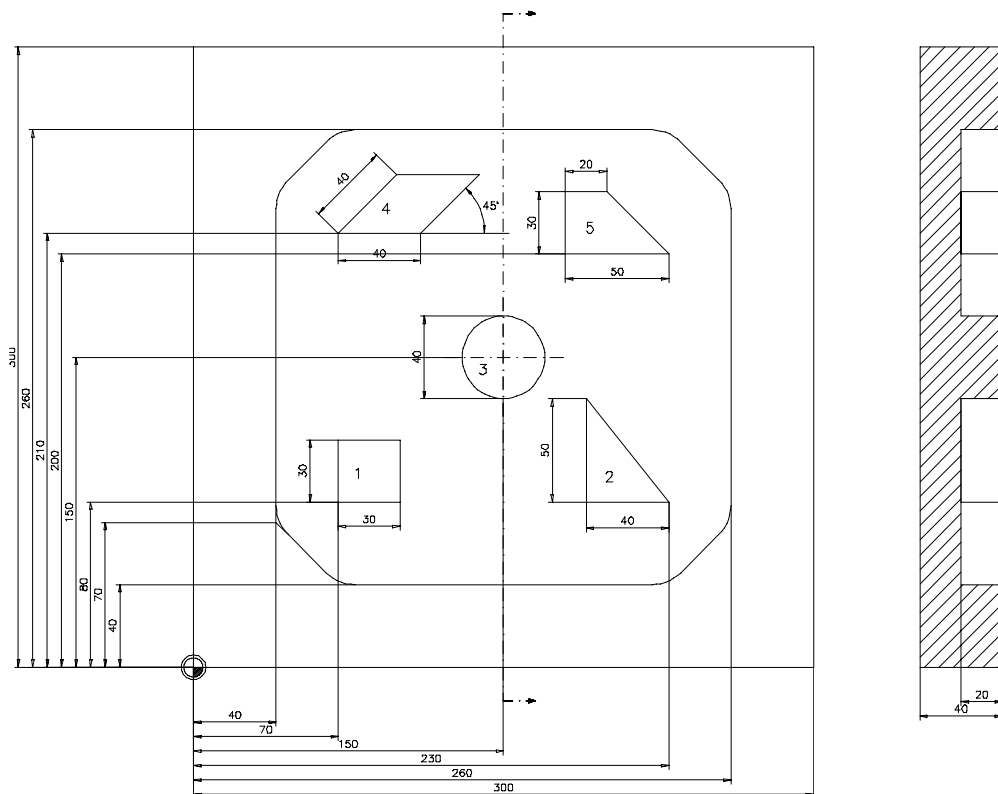
N... G208 X.. Y.. {Z..} {I..} {J..} {R..} {B1=..}

Parametri

G	Definiz.contorno quadrangolo
X	Lunghezza in X
Y	Lunghezza in Y
Z	Lunghezza in Z
I	Lunghezza smusso
J	1=fres. concorde, -1=convenz.
R	Raggio di arrotondamento
B1=	Angolo contorno quadrangolo

G203 X (=X1) Y (=Y1) Z (=Z1) B1= (=A)
G208 X (=X) Y (=Y) B1= (=B)
G204

Avvertenza

Il fondo della tasca deve essere sempre parallelo al piano principale.

Esempio di contorno tasca

Tasca con isole. Viene considerata la foratura preliminare dei punti iniziali e la rifinitura dei contorni.

```
N82150
N1 G17
N2 G54
N3 G98 X-10 Y-10 Z10 I320 J320 K-60
N4 G99 X0 Y0 Z0 I300 J300 K-40
N5 F200 S3000 T2 M6
N6 G200
N7 G81 Y2 Z-20 M3                          (Foratura preliminare dei punti iniziali)
N8 G22 N=9992
N9 S2500 T3 M6                             (Lavorazione della tasca)
N10 G201 Y0.1 Z-20 B2 I50 R10 F200 N1=9991 N2=9992 F2=100
N11 G203 X70 Y40 Z0 N1=9993                |
N12 G64                                    |
N13 G1 X260 B1=0 I1=0                      |
N14 G1 I30                                 |
N15 G1 X260 Y260 B1=90 I1=0                |(Contorno tasca)
N16 G1 I30                                 |
N17 G1 X40 Y260 B1=180 I1=0                |
N18 G1 I30                                 |
N19 G1 X40 Y70 B1=270                      |
N20 G63                                    |
N21 G204                                   |
N22 G205 X100 Y80 N1=9994
N23 G208 X-30 Y30 J-1                      (Isola 1)
N24 G206
N25 G205 X190 Y80 N1=9995
N26 G91
```

```
N27 Y50                                        (Isola 2)
N28 X40 Y-50
N29 G90
N30 G206
N31 G205 X150 Y130 N1=9996
N32 G2 I150 J150                               (Isola 3)
N33 G206
N34 G205 X110 Y210 N1=9997
N35 G208 X-40 Y40 J-1 B1=135                   (Isola 4)
N36 G206
N37 G205 X180 Y200 N1=9998
N38 G91
N39 G1 Y30
N40 X20                                        (Isola 5)
N41 X30 Y-30
N42 G90
N43 G206
N44 G202
N45 F200 S2200 T4 M6                           |
N46 G22 N=9993                                 |
N47 F200 S2500 T5 M6                           |
N48 G22 N=9994                                 |      (Lavorazione finale)
N49 G22 N=9995                                 |
N50 G22 N=9996                                 |
N51 G22 N=9997                                 |
N52 G22 N=9998                                 |
N53 G0 Z100 M30
```

23.81 G227/G228 Distorsione del monitor: DISATTIVO/ATTIVO

G227 Disattivare la distorsione del monitor.

G228 Attivare la distorsione del monitor.

Per la descrizione, fare riferimento al capitolo "Tornitura".

23.82 G240/G241 Controllo del contorno: DISATTIVO/ATTIVO

G240 Controllo del contorno corretto dal raggio: DISATTIVO
G241 Controllo del contorno corretto dal raggio: ATTIVO
Queste funzioni sono adatte soltanto ai programmi con G41 e/o G42.

```
G    Contour check: ON
I1=  Reverse check: 0=off, 1=on
```

G241

I1= Controllo:
- 0 = Nessun controllo di direzione (compatibile con le versioni precedenti)
- 1 = Controllo di direzione per verificare se il cerchio compensato e il cerchio programmato si muovono nella stessa direzione (default)
- 2 = Controllo di direzione per verificare se la retta (G0/G1) o il cerchio compensati, e la retta (G0/G1) o il cerchio programmati, si muovono nella stessa direzione

Avvertenze ed utilizzo

Vedere anche G41/G42.

Modalità

G240 e G241 sono insieme modali.

Cancellazione

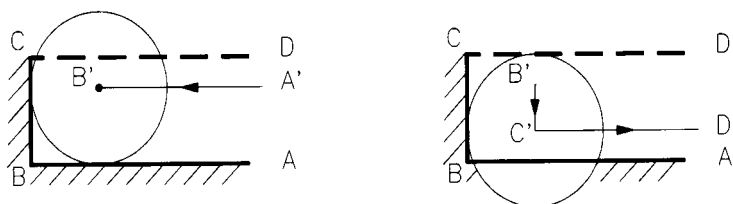
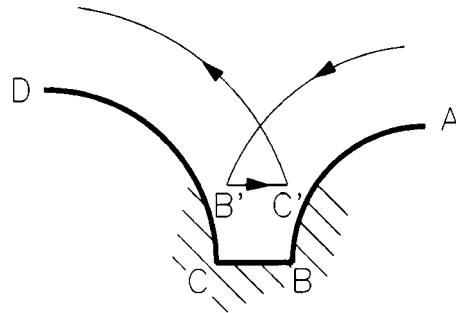
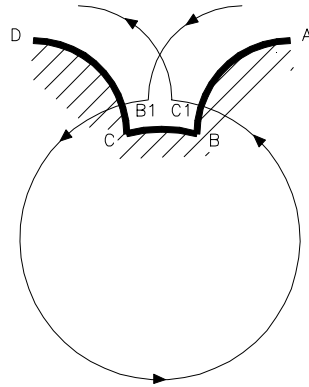
G241 viene disattivato con G240, M30, <Interruzione programma> o <Reset CNC>.

Errore di programmazione

In caso di rilevamento di un'inversione di direzione, viene visualizzato il messaggio di errore: P412 <Contorno corretto nella direzione errata>

Inversione di direzione

Se il raggio dell'utensile è eccessivo, può verificarsi un'inversione di direzione con conseguente danneggiamento del pezzo. In una simile evenienza, attivando G241 viene visualizzato un messaggio di errore.

a. Il contorno AB-BC è stato programmato. In presenza di una correzione del raggio, l'utensile viene riportato lungo CD. Se BC è inferiore al doppio del raggio dell'utensile, l'utensile entrerà in collisione con il pezzo durante lo spostamento da B' a C' e da C' a D'.

b. Il contorno raffigurato nella figura seguente è stato programmato. Se la retta è inferiore al doppio del raggio dell'utensile, l'utensile entrerà in collisione con il pezzo durante la lavorazione.

c Il contorno raffigurato nella figura seguente è stato programmato. L'utensile corre sul punto B1, quindi da B1 a C1 e infine parallelamente lungo CD. La direzione del movimento durante lo spostamento da B1 a C1 corrisponde alla direzione del movimento programmata per il cerchio BC. Se il movimento del cerchio BC è troppo piccolo, l'utensile esegue quasi un cerchio completo prima di raggiungere C1.

24. Funzioni G specifiche per macro

24.1 Prospetto Funzioni G specifiche per macro:

Funzioni dei messaggi di errore

- G300 Programmazione di messaggi di errore
- G301 Messaggio di errore nel programma o macro caricati

Funzioni di esecuzione

- G302 Sovrascrittura parametri correzione raggio
- G303 M19 con direzione programmabile

Funzioni di interrogazione

- G319 Richiesta tecnologia attiva
- G320 Richiesta dati G correnti
- G321 Richiesta tabella utensili
- G322 Richiesta dei valori delle costanti di macchina
- G324 Richiesta funzione G modale attuale
- G325 Richiesta funzione modale attuale
- G326 Richiesta valori di posizione asse correnti
- G327 Interrogazione del modo operativo corrente
- G329 Scrittura di elementi cinematici programmabili

Funzioni di scrittura

- G331 Scrittura nella tabella utensili
- G339 Scrittura di elementi cinematici programmabili

Funzioni di calcolo:

- G341 Calcolo angolo solide G7

Funzioni di scrittura con formattazione

- G350 Scrittura nella finestra
- G351 Scrittura nel file

24.2 Funzioni dei messaggi di errore

24.2.1 G300 Programmazione di messaggi di errore

Programmazione di messaggi di errore nell'esecuzione di programmi universali o macro.

Formato

G300 D... oder D1=...

```
G    Chiamata err.prog.
D    P Numero identif. errore
D1=  R Numero identif. errore
```

Note e impiego

D sono messaggi di errore generali di fresatura (P), D1= sono messaggi di errori (R) del modo Tornitura(G36).

Si possono usare soltanto i messaggi di errore presenti nella Lista errori P,D1= esistente. (vedere Lista errori P e O nel capitolo: Varie).

Esempio: Programmazione di messaggi di errore, quando è programmato un angolo non consentito.

```
N9999 (Macro per il calcolo della rotazione della tavola)
N90  (E4 è il valore in entrata per l'angolo Phi)
N100
N110 G29 I1 E30 N=180 E30=(E4>360)  Se E4 > 360°, allora salto a N180
N120 G29 I1 E30 N=210 E30=(E4<0)    Se E4 < 0°, allora salto a N210
N150 G29 I1 E30 N=290 E30=1         Salto a N290 (0° <= E4 <= 360°)
N160
N170 (Fehlermeldung: Phi>360)
N180 G300 D190 (Messaggio di errore Phi >360°):
                                    Valore programmato > valore massimo. Si deve terminare il
                                    programma e introdurre un E4 diverso
N190
N200 (Fehlermeldung: Phi<0)
N210 G300 D191 (Valore programmato < valore minimo)
                                    Valore programmato < valore minimo. Si deve terminare il
                                    programma e introdurre un E4 diverso
N220
N290                                Programma normale
```

24.2.2 G301 Messaggio di errore nel programma o macro caricati.

Messaggio di errore nel programma o macro caricati.

Formato

G301 (O... errore in blocco originale)

Note e impiego

G301 viene generato se durante il caricamento di un programma o di una macro viene rilevato un errore di lettura. La funzione può stare soltanto all'interno di programmi e macro errati.

La funzione non può essere introdotta in MDI.

I messaggi di errore sono gli errori O esistenti. (vedere la Lista errori P e O nel capitolo: Varie).

Esempio

Programma corretto memorizzato su disco fisso.
Il programma è stato fatto con MC84 = 0.

```
N9999 (Programma...)
N1 G17
N2 G57
N3 T1 M6
N4 F200 S1000 M3
:
N99 M30
```

Programma sbagliato nella RAM.
Lo spostamento di origine ampliato è attivo (MC84 > 0)

N9999 (ERR*) (Programma...)	
N1 G17	
N2 G301 (O138 G57)	G301 indica che il blocco è sbagliato. G57 deve essere G54 I3.
N3 T1 M6	
N4 F200 S1000 M3	
:	
N99 M30	

Note: Questo programma sbagliato può essere eseguito. Nel blocco G30 si verifica un arresto e compare l'errore P33 (modificare il testo nel blocco cambiato). Questo blocco deve essere modificato, e il programma deve essere avviato di nuovo.

24.3 Ausführungs- Funktionen

24.3.1 G302 Sovrascrittura parametri correzione raggio

La funzione G302 sovrascrive i parametri utensile attivi durante l'esecuzione. I parametri utensile registrati nella memoria utensili non vengono modificati.

Questa versione permette soltanto la sovrascrittura dei parametri O per l'orientamento dell'utensile.

```
G    Escludi param. calcolo raggio
O    Orientamento utensile
```

Per la descrizione, fare riferimento al capitolo "Tornitura".

24.3.2 G303 M19 con direzione programmabile

M19 con direzione programmabile (senso orario o antiorario).

Formato

G303 M19 D... {I2=...}

```
G    M19 con direzione programmabile
```

Note e impiego

È possibile programmare soltanto la funzione M19.
La posizione di riposo è I2=3.

Esempio Arresti mandrino con M19.

N100 G303 M19 D75 I2=4 — Arresto mandrino con orientamento
Angolo di 75 gradi
Senso antiorario

24.4 Funzioni di interrogazione

24.4.1 G319 Richiesta tecnologia attiva

Richiesta F (avanzamento), S (numero di giri), S1= (velocità di taglio/numero di giri) oppure T (numero utensile) attivo.

Formato

G319 I1=.. E... {I2=..}

```
G    Leggi dati tecnologici reali
E    Parametro E
I1=  1-8 (F,S,T,S1,F1,F3,F4,F5)
I2=  0=programmato, 1=attuale
```

Funzioni selezionabili:

I1=1	Avanzamento (F)
I1=2	Numero di giri (S)
I1=3	Numero identificativo (T)
I1=4	Velocità di taglio/numero di giri (S1=) (solo tornitura)
I1=5	Avanzamento costante (F1= con G41/G42)
I1=6	Avanzamento in profondità (F3=)
I1=7	Avanzamento nel piano (F4=)
I1=8	Avanzamento asse rotante (F5=)
I2=0	Valore programmato (default)
I2=1	Valore corrente.

Note e impiego

Lettura di un indirizzo privo di valore

Se l'indirizzo non esiste, il parametro E viene valorizzato con –999999999.

Esempio: Lettura dell'avanzamento attivo e salvataggio del valore nel parametro E 10.

N... G319 I1=1 E10 (I1=1 richiesta valore di avanzamento, E10 contiene il valore)

24.4.2 G320 Letture dati attuali G

Richiesta dei valori degli indirizzi della funzione G modale corrente e memorizzazione dei valori nei corrispondenti parametri E.

Format

G320 I1=.. E...

```
G    Lett. dati attuali G
E    Parametro E
I1=  Numero selezione
```

Note e impiego

Valori di default

All’avvio della macchina, tutti i valori vengono inizializzati. La maggior parte dei valori viene azzerata.

Lettura di funzioni G modali non attive

Con G324 è possibile chiedere se una funzione G è attiva.
Con G320 è sempre possibile chiedere una certa informazione.

Unità di misura del risultato

Il risultato è in mm o in pollici, per le posizioni. È in gradi per gli angoli.

Numero di selezione

I1=numero di selezione	Funzione G	Risultato min—max.	Valore di default
	G7 Orientamento del piano di lavorazione		
1	Angolo solido asse A	-180--180°	0
2	Angolo solido asse B	-180--180°	0
3	Angolo solido asse C	-180--180°	0
	G8 Orientamento utensile		
4	Angolo solido asse A	-180--180°	0
5	Angolo solido asse B	-180--180°	0
6	Angolo solido asse C	-180--180°	0
	G9 Punto polare (definizione punto di riferimento dimensionale)		
7	Coordinata polare asse X		0
8	Coordinata polare asse Y		0
9	Coordinata polare asse Z		0
	Risultato di G17, G18, G19, G180 e G182		
10	Primo asse principale	1--3	
11	Secondo asse principale	1--6	
12	Asse utensile	1--3	
		1=X, 2=Y, 3=Z, 4=A, 5=B, 6=C	
	G25 Override avanzamento e mandrino efficaci		
13	Override avanzamento e mandrino attivi 0		
	G26 Override avanzamento e mandrino non efficaci		
13	Override avanzamento e mandrino non attivi	1--3	
		1=F=100%, 2=S=100%, F e S=100%	

	G27 Funzioni di posizionamento	
14	Movimento di avanzamento (I3=)	0
15	Movimento di traslazione rapida (I4=)	0
16	Logica di posizionamento (I5=0	0
17	Riduzione accelerazione (I6=)	100%
18	Precisione contorno (I7=0	MC765

	G28 Funzioni di posizionamento	
14	Movimento di avanzamento (I3=)	0--1
15	Movimento di traslazione rapida (I4=)	0--1
16	Logica di posizionamento (I5=0	0--1
17	Riduzione accelerazione (I6=)	5—100%
18	Precisione contorno (I7=0	0—10.000µm oppure MC765

	G39 Attivazione/disattivazione maggiorazione	
19	Maggiorazione lunghezza (L)	0
20	Maggiorazione raggio (R)	0

	G52 Spostamento origine pallet	
21	Spostamento origine sull'asse X	0
22	Spostamento origine sull'asse Y	0
23	Spostamento origine sull'asse Z	0
24	Spostamento origine sull'asse A	0
25	Spostamento origine sull'asse B	0
26	Spostamento origine sull'asse C	0

	G54 Spostamento origine standard	
27	Spostamento origine sull'asse X	0
28	Spostamento origine sull'asse Y	0
29	Spostamento origine sull'asse Z	0
30	Spostamento origine sull'asse A	0
31	Spostamento origine sull'asse B	0
32	Spostamento origine sull'asse C	0
33	Angolo di rotazione	0

	G92/G93 Spostamento origine incrementale o assoluto	
34	Spostamento origine sull'asse X	0
35	Spostamento origine sull'asse Y	0
36	Spostamento origine sull'asse Z	0
37	Spostamento origine sull'asse A	0
38	Spostamento origine sull'asse B	0
39	Spostamento origine sull'asse C	0
40	Angolo di rotazione	0

	Spostamento origine totale (G52 + G54 + G92/G93)	
41	Spostamento origine sull'asse X	0
42	Spostamento origine sull'asse Y	0
43	Spostamento origine sull'asse Z	0
44	Spostamento origine sull'asse A	0
45	Spostamento origine sull'asse B	0
46	Spostamento origine sull'asse C	0
47	Angolo di rotazione	0

	G72 Attivazione lavorazione speculare e fattore di scala	
48	Scala fattore piano (A4=)	1
49	Scala fattore asse utensile (A4=)	1
50	Lavorazione speculare sull'asse X	1
51	Lavorazione speculare sull'asse Y	1
52	Lavorazione speculare sull'asse Z	1
53	Lavorazione speculare sull'asse A	1

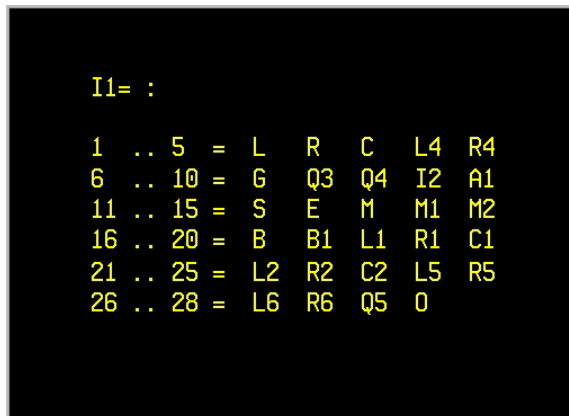
54 Lavorazione speculare sull'asse B 1
55 Lavorazione speculare sull'asse C 1

G73 Attivazione lavorazione speculare e fattore di scala
48 Scala (fattore o %) piano (A4=) 1
49 Scala (fattore o %) asse utensile (A4=) 1
MC714 0= fattore piano di lavorazione
1= percentuale piano di lavorazione
2= fattore di tutti gli assi lineari
3= percentuale di tutti gli assi lineari
50 Lavorazione speculare sull'asse X -1--1
51 Lavorazione speculare sull'asse Y -1--1
52 Lavorazione speculare sull'asse Z -1--1
53 Lavorazione speculare sull'asse A -1--1
54 Lavorazione speculare sull'asse B -1--1
55 Lavorazione speculare sull'asse C -1--1

Numero di asse di sistema determinato con le costanti macchina (MC103, MC105, ecc.)
56 Asse X 0--6
0=non attivo, numero asse 1—6
Es.: le informazioni per il numero di asse 1 sono sulla riga MC3100 e MC4700, ecc.
57 Asse Y 0--6
58 Asse Z 0--6
59 Asse A 0--6
60 Asse B 0--6
61 Asse C 0--6

Informazioni degli utensili attuali
(il valore è 0 se T0 è attivo o se non è inserito alcun valore):
62 Lunghezza utensile attuale (L/L1=/L2= + L4= + G39 L)
63 Raggio utensile attuale (R/R1=/R2= + R4= + G39 R)
64 Raggio agli spigoli attuale (C)
65 Orientamento utensile attuale (O o G302 O)

Esempi Richiesta dei valori G correnti e memorizzazione del valore nel parametro E.

N11 G320 I1=10 E11 I1=10 Richiesta primo asse principale
E11 contiene il risultato
E11=1 L'asse X è il primo asse principale.
N12 G320 I1=11 E12 I1=11 Richiesta secondo asse principale
E12 contiene il risultato
E12=2 L'asse Y è il secondo asse principale.
N13 G320 I1=12 E13 I1=12 Richiesta secondo asse principale
E13 contiene il risultato
E13=3 L'asse Z è l'asse utensile.

24.4.3 G321 Lettura dati utensile

Richiesta di valori della tabella utensili.

Formato

G321 T.. I1=.. E...

```
I1= :

1  .. 5  =  L   R   C   L4  R4
6  .. 10 =  G   Q3  Q4  I2  A1
11 .. 15 =  S   E   M   M1  M2
16 .. 20 =  B   B1  L1  R1  C1
21 .. 25 =  L2  R2  C2  L5  R5
26 .. 28 =  L6  R6  Q5  O
```

```
G    Lettura dati utensile
T    Numero utensile
E    Parametro E
I1=  Indirizzo utensile (1=L .. 29=O)
```

Note e impiego

Numero utensile e posizione

Il numero utensile (T) deve essere noto. La posizione (P) nella tabella utensili non può essere richiesta.

Richiesta di valori della tabella utensili senza valore

Se il parametro contiene E -999999999, l'indirizzo nella tabella utensili è vuoto.

Classificazione

I1=1	L	Lunghezza
I1=2	R	Raggio
I1=3	C	Raggio agli spigoli
I1=4	L4=	Maggiorazione lunghezza
I1=5	R4=	Maggiorazione raggio
I1=6	G	Grafica
I1=7	Q3=	Tipo
I1=8	Q4=	Numero di taglienti
I1=9	I2=	Senso di passata
I1=10	A1=	Angolo avanzamento a immersione
I1=11	S	Dimensioni
I1=12	E	Stato
I1=13	M	Durata in (min)
I1=14	M1=	Durata attuale (min)
I1=15	M2=	Monitoraggio durata
I1=16	B	Tolleranza rottura
I1=17	B1=	Monitoraggio rottura
I1=18	L1=	Prima lunghezza aggiuntiva
I1=19	R1=	Primo raggio aggiuntivo
I1=20	C1=	Primo raggio agli spigoli aggiuntivo
I1=21	L2=	Seconda lunghezza aggiuntiva
I1=22	R2=	Secondo raggio agli spigoli aggiuntivo
I1=23	C2=	Secondo raggio agli spigoli aggiuntivo
I1=24	L5=	Tolleranza usura lunghezza (mm)
I1=25	R5=	Tolleranza usura raggio (mm)
I1=26	L6=	Sfalsamento lunghezza (mm)
I1=27	R6=	Sfalsamento raggio (mm)

I1=28	Q5=	Ciclo monitoraggio rottura (0-9999)
I1=29	O	Orientamento utensile (solo con opzione Tornitura)

Esempio: Blocchi di programma per la richiesta della tabella utensili.

N30 G321 T10 I1=1 E1	G321 Comando di lettura, T (Numero utensile), I1=1 Informazione su indirizzo utensile, E1 è il parametro E, L (Lunghezza utensile) viene impostata nel parametro E 1
N40 G321 T10 I1=2 E10	R (Raggio utensile) viene impostato nel parametro E 10
N50 G321 T10 I1=3 E20	C (Raggio spigolo utensile) viene impostato nel parametro E 20 (Se C non ha un valore, è E20=-999999999)
N60 G321 T10 I1=4 E2	L4 (Sovrametallo lunghezza) viene impostato nel parametro E 2
N70 G321 T10 I1=5 E11	R4 (Sovrametallo raggio) viene impostato nel parametro E 11
N80 E3=E1+E2	La lunghezza utensile corretta (E3) è L+L4 (E1+E2)
N90 E12=E10+E11	Il raggio utensile corretto (E12) è R+R4 (E10+E11)

24.4.4 G322 Lettura mem. constanti macchina

Lettura di un valore delle costanti di macchina e salvataggio di tale valore nel parametro E a tal fine previsto.

Formato

G322 E.. N1=...

```
G    Lettura mem. cost. macch.
E    Parametro E
N1=  Numero costante macchina
```

Note e impiego

Lettura delle costanti macchina senza valore

Se nella tabella delle costanti macchina vengono richiesti indirizzi non visibili, il parametro E non viene modificato.

Esempio Blocchi di programma universali, che sono utilizzabili per entrambi i tipi di tabella origini.

N30 E5=... (valore X misurato)	
N40 E6=... (valore X misurato)	
N50 G322 N1=84 E10	La costante di macchina 84 viene posta in E10
N60 G29 E1 N=90 E1=E10>0	Confrontare se MC84 > 0. Quindi salto a N90
N70 G150 N1=57 X7=E5 Z7=E6	Modifica della tabella spostamenti di origine ZO.ZO
N80 G29 E1 N=100 E1=1	Salto a N100
N90 G150 N1=54.03 X7=E5 Z7=E6	Modifica della tabella spostamenti di origine ZE.ZE

24.4.5 G324 Lettura gruppo G

Richiesta funzione G modale attuale e salvataggio di questo valore nel parametro E prestabilito.

Formato

G324 I1=.. E...

```
G    Lettura gruppo G
E    Parametro E
I1=  Gruppo G (1,2,..)
```

Note e impiego

Lettura di gruppi senza valore

Se il gruppo o la funzione G non esiste, il parametro E non viene modificato.

Classificazione in gruppi

Gruppo I1=	Funzione G
1	G0, G1, G2, G3, G6, G9
2	G17, G18, G19
3	G40, G41, G42, G43, G44, G141
4	G53, G54, G54_I, G55, G56, G57, G58, G59
5	G64, G63
6	off, G81, G83, G84, G85, G86, G87, G88, G89, G98
7	G70, G71
8	G90, G91
10	G94, G95
11	G96, G97 (solo tornitura)
12	G36, G37 (solo tornitura)
13	G72, G73
14	G66, G67
15	Off, G39
16	G51, G52
17	G196, G199
19	G27, G28
20	G25, G26, G26_S, G26_F_S
21	Off, G9
22	G202, G201
24	G180, G182, G180_XZC
26	Off, G141
27	Off, G7
28	Off, G8
29	G106, G108

Risultati

In genere il risultato è uguale al valore della funzione G modale.

Ad esempio: G324 I1=3 con G40 attivo, il valore risultante è 40.

Eccezioni: Off è uguale a 0. G26_S, G26_F_S è uguale a 26.

G54_I ha come risultato 54.nn dove nn è l'indice. G180_XYZ è uguale a 180.

Esempio: Lettura della funzione G (I1=2) e salvataggio del valore nel parametro E 10.

N... G324 I1=2 E10 I1=2 Richiesta funzione G gruppo 2

E10 contiene il risultato

E10 =17 G17 è attivo

24.4.6 G325 Lettura gruppo M

Richiesta funzione M modale attuale e salvataggio di questo valore nel parametro E prestabilito.

Formato

G325 I1=.. E...

```
G    Lettura gruppo M
E    Parametro E
I1=  Gruppo M (1,2,..)
```

Note e impiego

Lettura del gruppo senza valore

Se il gruppo o la funzione M non esiste, il parametro E non viene modificato.

Significato delle funzioni M

Alcune di queste funzioni M sono funzioni M base e sono descritte nel capitolo Funzioni M. Le altre sono funzioni M che dipendono dalla macchina. Per la loro descrizione si rimanda al manuale del Costruttore della macchina.

Funzioni M combinate (M13 e M14).

M13 e M14 sono funzioni M combinate. (M13=M3 + M8). È necessario definire tali funzioni con due blocchi.

N... G325 I1=1 E10.
N... G325 I1=3 E11
Dove E10=3 e E11=8, quindi M13 è attivo.

Suddivisione in gruppi

I1=	Funzioni M
1	off, M5, M3, M4, M19
2	off, M40, M41, M42, M43, M44
3	M9, M7, M8
4	off, M17, M18, M19
5	off, M10, M11
6	off, M22, M23
7	off, M32, M33
8	off, M55
9	off, M51, M52
10	off, M53, M54
11	off, M56, M57, M58
12	off, M72, M73
13	off, M1=..

Risultati

In genere il risultato è uguale al valore della funzione modale M.

Ad esempio: G325 I1=2 con M40 attivo, il valore risultante è 40.

Eccezioni: (off è uguale a 0).

Esempio: Lettura della funzione M (I1=1) e salvataggio del valore nel parametro E 10..

N... G325 I1=1 E10	I1=1	Richiesta funzione M gruppo 1
		E10 contiene il risultato
		E10 =5 M5 è attivo

24.4.7 G326 Lettura posizione attuale

Richiesta di un valore attuale di posizione di asse e memorizzazione di questo valore nel parametro E predisposto.

Formato

G326 {X7=..} {Y7=..} {Z7=..} {A7=..} {B7=..} {C7=..} {D7=..} {I1=..} {I2=..}

```
G    Lett. posizione attuale
X7=  Parametro E per posizione in X
Y7=  Parametro E per posizione in Y
Z7=  Parametro E per posizione in Z
A7=  Parametro E per posizione in A
B7=  Parametro E per posizione in B
C7=  Parametro E per posizione in C
I1=  0=Pezzo 1=Macchina 2=RPF
I2=  0=programmato, 1=attuale
D7=  Parametro E per posizione in S
```

I1=	0	Posizione fino all'origine pezzo (default)
	1	Posizione fino all'origine macchina
	2	Posizione fino al punto di riferimento
I2=	0	Valore programmato (default)
	1	Valore corrente

Note e impiego

Richiesta di assi inesistenti

Quando un asse non esiste, il parametro E viene valorizzato con –999999999.

Richiesta nella simulazione grafica

Richiesta nella simulazione grafica. Nella simulazione grafica l'asse X, Y e Z viene richiesto correttamente. Gli assi rotativi rimangono zero.

Richiesta di assi non presenti. Se l'asse non è presente, il parametro E non viene modificato.

Interrogazione della posizione del mandrino (D7=):

Con I1=0, il risultato è la posizione del mandrino programmata di M19 o la posizione del mandrino programmata in G700.

Esempi 1: Richiesta dei valori attuali di posizione degli assi X,Y e Z e memorizzazione dei valori nei parametri E 20, 21 e 22.

N... G326 X7=20 Y7=21 Z7=22

Esempi 2: Prosecuzione del programma secondo il ciclo tasca universale..

N30 G202	Fine ciclo di fresatura tasca
N40 G326 X7=20 Y7=21 I1=0 I2=0	Posizione attuale finale di X e Y non nota
N50 G29 E1 N=90 E1=E20>100	Se posizione attuale X >100, salto a N90
N60 G29 E1 N=90 E1=E20<-100	Se posizione attuale X <-100, salto a N90
N70 G0 X-110	Movimento G0 verso X-110, se la posizione attuale X è tra 100 e -100. In questo modo per esempio si può aggirare un ostacolo
N80 G0 Y 100	Altro movimento di deviazione

24.4.8 G327 Lettura modo funzionamento

Interrogazione del modo operativo corrente e memorizzazione del valore nel parametro E previsto allo scopo.

Formato

G327 I1=.. E...

```
G    Lettura modo funzionamento
E    Parametro E
I1=  Modo attivo (1-6)
```

Note e impiego

Classificazione in gruppi

Gruppo I1=	Modo operativo	
1	EASYoperate	0 = non attivo, 1=attivo
2	Blocco singolo	0 = non attivo, 1=attivo
3	Grafica	0 = non attivo, 1=attivo
4	Ciclo di prova	0 = non attivo, 1=attivo
5	Ricerca (search)	0 = non attivo, 1=attivo
6	Demo	0 = non attivo, 1=attivo

Esempi: Selezione del modo operativo (I1=1) e memorizzazione del valore nel parametro E10.

N... G327 I1=1 E10 — I1=1 : Controllare se EASYoperate è attivo.
E10 contiene il risultato: 0= non attivo, 1=attivo.

24.4.9 G329 Lettura offset cinematico

Richiesta di elementi cinematici programmabili e memorizzazione dei valori nei corrispondenti parametri E.

Formato

N... G329 N1=.. E...

```
G    Lettura offset cinematico
E    Parametro E
N1=  Numero elemento (1-10)
```

Note e impiego

Elementi cinematici programmabili

Un elemento cinematico è definito da un gruppo di 4 costanti macchina.
Il Costruttore della macchina può segnalare se è possibile programmare un certo elemento cinematico. A tale scopo la terza costante macchina del gruppo (MC602, MC606 e così via) deve avere valore 2.
I valori di questi elementi cinematici programmabili possono essere programmati con G339. Con questa operazione il valore della quarta costante macchina del gruppo (MC603, MC607 e così via) viene sovrascritto.

Numero degli elementi cinematici programmabili

Definisce il numero dell'elemento programmabile del modello cinematico richiesto. Il valore è compreso tra 1 e 10.

Esempi: Lettura di un elemento cinematico programmabile e memorizzazione del valore nel parametro E.

N... G329 N1=1 E10	E10 contiene il contenuto dell'elemento cinematico programmabile 1 (in mm o pollici)

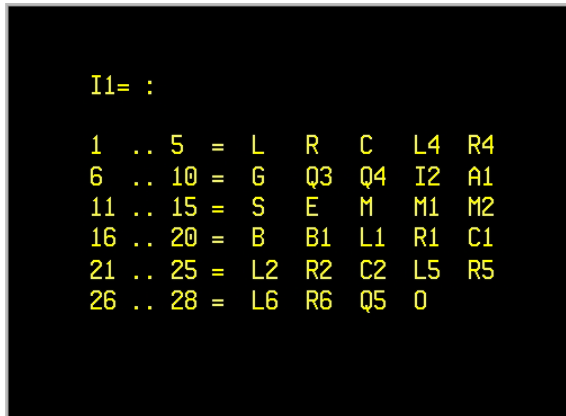
24.5 Funzioni di scrittura

24.5.1 G331 Scrittura nella tabella utensili

Scrittura di valori nella tabella utensili.

Formato

G331 T.. I1=.. E...

```
I1= :

1  .. 5  = L   R   C   L4  R4
6  .. 10 = G   Q3  Q4  I2  A1
11 .. 15 = S   E   M   M1  M2
16 .. 20 = B   B1  L1  R1  C1
21 .. 25 = L2  R2  C2  L5  R5
26 .. 28 = L6  R6  Q5  0
```

```
G    Scrivi dati ut. su tabella ut.
T    Numero utensile
E    Parametro E
I1=  Indirizzo utensile (1=L .. 29=0)
```

Note e impiego

Numero utensile e posizione

Il numero utensile (T) deve essere noto. La posizione (P) nella tabella utensili non può essere modificata.

Scrittura di valori nella tabella utensili senza valore

Se il parametro contiene E -999999999, l'indirizzo nella tabella utensili diventa vuoto.

Attivazione di nuove informazioni

L'informazione utensile modificata deve ritornare attiva dopo la scrittura. (T.. M67)

Classificazione

I1=1	L	Lunghezza
I1=2	R	Raggio
I1=3	C	Raggio agli spigoli
I1=4	L4=	Maggiorazione lunghezza
I1=5	R4=	Maggiorazione raggio
I1=6	G	Grafica
I1=7	Q3=	Tipo
I1=8	Q4=	Numero di taglienti
I1=9	I2=	Senso di passata
I1=10	A1=	Angolo avanzamento a immersione
I1=11	S	Dimensioni
I1=12	E	Stato
I1=13	M	Durata in (min)
I1=14	M1=	Durata attuale (min)
I1=15	M2=	Monitoraggio durata
I1=16	B	Tolleranza rottura
I1=17	B1=	Monitoraggio rottura
I1=18	L1=	Prima lunghezza aggiuntiva
I1=19	R1=	Primo raggio aggiuntivo
I1=20	C1=	Primo raggio agli spigoli aggiuntivo
I1=21	L2=	Seconda lunghezza aggiuntiva

I1=22	R2=	Secondo raggio agli spigoli aggiuntivo
I1=23	C2=	Secondo raggio agli spigoli aggiuntivo
I1=24	L5=	Tolleranza usura lunghezza (mm)
I1=25	R5=	Tolleranza usura raggio (mm)
I1=26	L6=	Sfalsamento lunghezza (mm)
I1=27	R6=	Sfalsamento raggio (mm)
I1=28	Q5=	Ciclo monitoraggio rottura (0-9999)
I1=29	O	Orientamento utensile (solo nell'opzione Tornitura)

L'informazione utensile non può essere modificata.

Beispiel

N10 E5=100 (Lunghezza utensile)	(Lunghezza utensile) viene impostata nel parametro E 5
N11 E6=10 (Raggio utensile)	(Raggio utensile) viene impostato nel parametro E 6
N12 E7=-999999999 (Raggio spigolo utensile)	C (Raggio spigolo utensile) viene impostato nel parametro E 7 (Se C non ha un valore, deve essere E7=-999999999)
N13 E8=0 (Lunghezza utensile)	L4 (Sovrametallo lunghezza) viene impostato nel parametro E 8
N14 E9=0 (Raggio utensile)	R4 (Sovrametallo raggio) viene impostato nel parametro E9
N20 G331 T10 I1=1 E5	L (Lunghezza utensile) Scrittura del parametro E 5 nella tabella utensili
N21 G331 T10 I1=2 E6	R (Raggio utensile) Scrittura del parametro E 6 nella tabella utensili
N22 G331 T10 I1=3 E7	C (Raggio spigolo utensile) Scrittura del parametro E 7 nella tabella utensili
N23 G331 T10 I1=4 E8	L4 (Sovrametallo lunghezza) Scrittura del parametro E 8 nella tabella utensili
N24 G331 T10 I1=5 E9	R4 (Sovrametallo raggio) Scrittura del parametro E 9 nella tabella utensili
N30 T10 M67	L'utensile deve ritornare attivo con le informazioni modificate
N..	
N40 E8=0.3 (Länge Aufmaß)	L4 (Sovrametallo lunghezza) il parametro E 8 viene impostato a 0.3
N41 G331 T10 I1=4 E8	L4 (Sovrametallo lunghezza) Scrittura del parametro E 8 nella tabella utensili
N50 T10 M67	L'utensile deve ritornare attivo con le informazioni modificate

24.5.2 G339 Scrittura offset cinematico

Scrittura di elementi cinematici programmabili.

Formato

G339 N1=.. E... {I1=...}

```
G    Scrittura offset cinematico
E    Parametro E
N1=  Numero elemento (1-10)
I1=  Modo di scrittura  (0=cresc., 1=d
```

Note e impiego

Elementi cinematici programmabili

Un elemento cinematico è definito da un gruppo di 4 costanti macchina.
Il Costruttore della macchina può segnalare se è possibile programmare un certo elemento cinematico. A tale scopo la terza costante macchina del gruppo (MC602, MC606 e così via) deve avere valore 2.
I valori di questi elementi cinematici programmabili possono essere programmati con G339. Con questa operazione il valore della quarta costante macchina del gruppo (MC603, MC607 e così via) viene sovrascritto.

Numero degli elementi cinematici programmabili

Definisce il numero dell'elemento programmabile del modello cinematico che deve essere scritto. Il valore è compreso tra 1 e 10.

Tipo di scrittura

Il tipo di scrittura "incrementale" (default) significa che il valore programmato viene sommato al valore esistente.
Il tipo di scrittura "assoluta" significa che il valore programmato va a sovrascrivere quello esistente.
I valori programmati rimangono nel modello cinematico e non vengono azzerati dopo M30, <Interruzione programma> o <Reset CNC>.

Esempio: Scrittura di un elemento cinematico programmabile.

Nel modello cinematico è definita una tavola rotante. Questa tavola rotante è definita da due elementi cinematici per ciascun asse X. Il primo è definito dal Costruttore della macchina e determina la posizione della tavola rotante. Il secondo è un elemento programmabile. Con esso è possibile, dopo aver misurato la posizione esatta, correggere tale posizione nel modello cinematico.

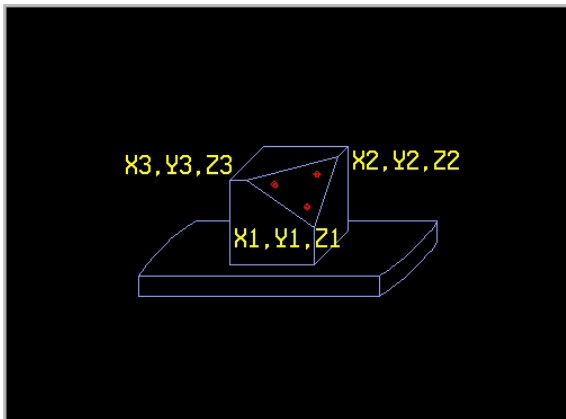
N100 G145... (misurazione)	Misurazione della posizione esatta.
N105 (calcoli di tutti i parametri)	
N110 G339 N1=1 E10 I1=1	Il contenuto di E10 viene scritto nel primo elemento cinematico programmabile.

24.6 Funzioni di calcolo

24.6.1 G341 Calcolo angolo solide G7

Con G341, da 3 punti definiti vengono calcolati gli angoli solidi A5=, B5= e C5=. Tali angoli solidi vengono utilizzati con G7 per l'allineamento del piano.

Formato

G321 {X1=.. Y1=.. Z1=.. X2=.. Y2=.. Z2=.. X3=.. Y3=.. Z3=..} O1=.. O2=.. O3=..

G	Calcolo angolo solido G7
X1=	Numero par. E punto del piano
Y1=	Numero par. E punto del piano
Z1=	Numero par. E punto del piano
X2=	Numero par. E punto del piano
Y2=	Numero par. E punto del piano
Z2=	Numero par. E punto del piano
X3=	Numero par. E punto del piano
Y3=	Numero par. E punto del piano
Z3=	Numero par. E punto del piano
O1=	Numero par. E angolo solido A5
O2=	E-parameter number plane angle B5
O3=	E-parameter number plane angle C5

Note e impiego

Da X1= a Z3= sono i numeri di parametro E che contengono le coordinate dei 3 punti che definiscono il piano di lavorazione.[mm o pollici]. Gli indirizzi da X1=.a Z3= devono essere programmati inizialmente. I 3 punti non devono essere uguali e non si devono trovare su un'unica linea.
Se gli indirizzi da X1= a Z3= non sono inseriti, G341 calcola A5=, B5= e C5= dal piano ruotato impostato.

O1=…O3= sono i numeri di parametro E memorizzati nell'angolo solido calcolato A5=, B5= e C5= [gradi]. O1=, O2= e O3= devono essere programmati.

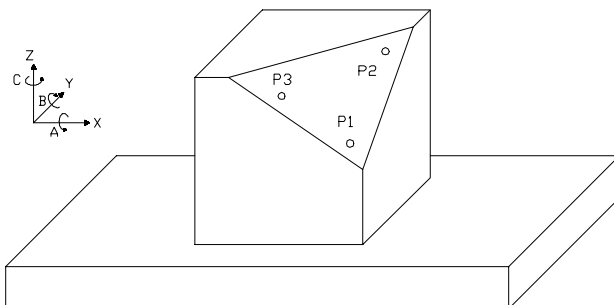
Con G7 o G8 attivi, è necessario definire i valori di immissione nel sistema di coordinate attivo.

G341 non è abilitato con G19 attivo.

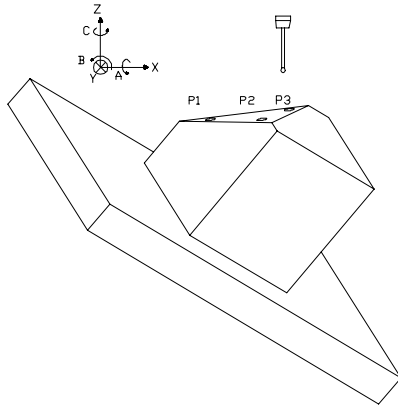
Nota

Se i valori di coordinate utilizzati da G341 sono definiti in G7, G8, G17 o G18 occorre eseguire il calcolo dell'angolo solido con G341 sullo stesso piano.

Esempio: allineamento di un piano obliquo.

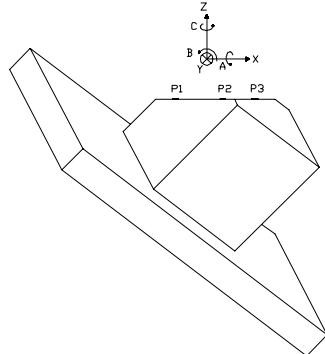
G341 CALCOLO ANGOLO SOLIDE G7

Definire il piano obliquo utilizzando 3 punti (P1 (X,Y,Z), P2 (X,Y,Z) e P3 (X,Y,Z)). Se il piano è eccessivamente obliquo per ottenere precisi risultati di misurazione, è possibile spostare il piano.

I 3 punti vengono misurati con il tastatore e le posizioni misurate vengono memorizzate nei parametri E da E10 fino a E18:

P1 (X, Y, Z) = E10, E11 e E12
P2 (X, Y, Z) = E13, E14 e E15
P3 (X, Y, Z) = E16, E17 e E18

G341 da questi 3 punti effettua il calcolo dell'angolo solido e memorizza i valori nei parametri E E20, E21 e E22.

G341 X1=10 Y1=11 ……Z2=17 Z3=18 O1=20 O2=21 O3=22

Al termine è possibile allineare il piano obliquo utilizzando G7:

G7 A5=E20 B5=E21 C5=E22

24.7 Funzioni di scrittura con formattazione

24.7.1 Introduzione delle funzioni di scrittura con formattazione:

In passato le funzioni di scrittura permettevano soltanto di scrivere nella memoria interna.

Ora è possibile scrivere testi formattati:
- a video;
- in un file sul disco fisso;
- in una tabella (array);
- e leggere un numero da una tabella (array).

File di configurazione

Per queste operazioni sono necessari dei file di configurazione, i quali descrivono come e dove è possibile scrivere o leggere.
Questi file di configurazione vanno salvati sul disco fisso e vengono caricati all'avvio del sistema.

Sono possibili due file di configurazione.
1) File per la definizione e la compilazione di una tabella (array) con i valori di default.
   D:\STARTUP\CYCLES\ARRnnnnn.CFG
   nnnnn è il numero del file, il quale è compreso tra 1 e 99999.
2) File per definire un file di stampa.
   D:\STARTUP\CYCLES\FORMnnnn.CFG.
   nnnn è il numero del file, il quale è compreso tra 1 e 9999.

File per la definizione e la compilazione di una tabella (array) con i valori di default.

Per la definizione di una tabella (array) si utilizza un file di configurazione. Quest'ultimo viene attivato all'avvio del sistema.
È possibile definire un massimo di 10 tabelle (array). L'utente finale può definire in prima persona un file. La grandezza massima di una tabella (array) è di 5000 elementi.
Con arrayread(nnnnn, riga, colonna) è possibile leggere un elemento della tabella (array).
Quando si legge un elemento che non esiste, esso assume il valore -999999999.

Descrizione file di configurazione tabella (array):

```
;Inizio commento con ';'
;
;Sezione:
;[element]                              definisce un elemento della tabella (array)
;row    =    numero di riga             dove il numero di riga è = [1|...|9999]
;col    =    numero di colonna          dove il numero di colonna è = [1|...|9999]
;                                       Righe * colonna <= 5000
;val    =    valore                     dove valore = real number (double)
;
```

Esempio: File di configurazione tabella (array).

ARRnnnnn.CFG

```
[element]
row     =     1
col     =     1
val     =     0                    ; Elemento (1,1).=.0

[element]
row     =     3
col     =     66
val     =     397.01               ; Elemento (3,66) = 397.01

 [element]
row     =     9999                 ;Dimensioni massime della riga
col     =     9999
val     =     -123456789.123456789
```

Parametri E tabella (array)

Con un file di configurazione è possibile compilare più tabelle (array). Queste tabelle (array) possono essere lette con i parametri E. Per il rilevamento dello squilibrio vengono così lette e interpolate le curve di taratura.

arrayread (numero array, riga, colonna)

dove:

Numero array	indica il numero della tabella (array). Ogni tabella (array) ha il proprio file di configurazione. Numero array tra 1 e 89999.
Riga	indica il numero di riga della tabella (array) che si vuole leggere. Riga tra 1 e 999999.
Colonna	indica la posizione della riga della tabella (array) che si vuole leggere. Colonna tra 1 e 999999.

Con la funzione arrayread è possibile leggere delle tabelle fisse (array). Le tabelle (array) vengono compilate con un file di configurazione D:\STARTUP\CYCLES\ARRnnnnn.CFG).

Gli 'elementi’ vuoti della tabella (array) hanno valore <–999999999>.

Esempio arrayread

E300 = arrayread(100,1,2)   E300 ha il valore della tabella (array) 100, riga 1, posizione 2

File di configurazione per la definizione di un file o di una finestra (visualizzazione / inserimento)

Per definire un file di stampa si utilizza un file di configurazione. Quest’ultimo viene attivato all’avvio del sistema.

È possibile definire un massimo di 10 file. L’utente finale può definire in prima persona i file.

Le dimensioni dei file non hanno limiti.

Descrizione file di configurazione file di stampa:

```
:Inizio commento con ';'
;
;Sections:
Solo per una finestra:
;[window]                             definisce la finestra
;number=      windowId                dove windowId =     1 = output, center, 5x40
;                                                         2 = input, center, 1x40;
;                                                         3 = graphic, above dashboard

;[file]                               definisce il file (solo per G351')
;name  =      Nome del file           dove il nome del file è un nome di 8.3 caratteri ASCII.
;                                     La directory è sempre D:\STARTUP\
;

;[string]                             definisce posizione e contenuto della stringa
;line     =   Numero di riga          dove il numero di riga = [1|...|n]   Default = 1
;position=    Numero di posizione     dove    Numero di posizione = [1|...|n]   Default = 1
;gb       =   "string"                dove la stringa è costituita da <n> caratteri ASCII
;i        =   "string"
;                                     I testi sono definiti per diverse lingue
;                                     Codice gb=, i=, f= .. oppure sono definiti
                                      indipendentemente dalla lingua con: txt =
;
;[value]                              definisce posizione, formato e parametro E del valore
;line     =   Numero di riga
;position=    Numero di posizione
;eparam=      Parametro E             dove numero parametro E = [1|...|MC83]
;form     =   digitDecimal            dove digitDecimal = <digits>.<decimals>
;sign     =   yesNo                   dove yesNo =   y = spazio per il segno
;                                                    n = nessuno spazio per il segno
;
Solo per una finestra di inserimento:
;[input]                              definisce posizione, formato e parametro E di un campo
                                      di inserimento
;                                     solo per G350 e windowId = 2
;                                     È ammessa una sola sezione [input]
;line     =   Numero di riga
;position=    Numero di posizione
;eparam=      Numero del parametro E       dove numero parametro E = [1|...|MC83]
;form     =   digitDecimal            dove digitDecimal = <digits>.<decimals>
;sign     =   yesNo                   dove yesNo =   y = spazio per il segno
;                                                    n = nessuno spazio per il segno
```

24.7.2 G350 Scrittura nella finestra

Con i parametri E ed un file di configurazione è possibile scrivere determinate righe e valori in una finestra. È anche possibile rimanere in attesa di una precisa entrata. In tal modo è possibile, per il rilevamento dello squilibrio, comunicare il risultato all'operatore.

Formato

G350 N1=.. I1=...

```
G    Scrittura nella finestra
N1=  Numero file di configurazione
I1=  Finestra (0=nascosta,1=visibile)
```

N1= Definisce il file di configurazione <'D:\STARTUP\CYCLES'\FORMnnnn.CFG> utilizzato per il formato, le righe e i parametri E da scrivere. Numero di file compreso tra 1 e 8999.

I1= 0 = la finestra non è visibile. Impostazione all'inserimento.
1 = la finestra è visibile.

Note e impiego

Con G350 è possibile rendere visibile una finestra precedentemente definita. I testi all'interno della finestra sono fissi, mentre i valori vengono costantemente aggiornati sulla base del parametro E definito.
Se si è definito un campo di inserimento, prima di proseguire il programma aspetta che venga operata l'entrata e che venga premuto <Avvio>. È possibile attivare una sola finestra di inserimento alla volta.

Al momento le finestre definite sono 3:

Numero	Tipo finestra	Modo operativo	Posizione	Dimensioni
1	Visualizzazione	Manuale Automatico	Lato destro dello schermo 'Dashboard' in alto	14 regole, 35 caratteri
2	Inserimento	Manuale Automatico	Lato destro dello schermo 'Dashboard' in alto	1 regole, 35 caratteri
3	Grafico	Manuale Automatico	Fino ai tasti funzione macchina 'Dashboard' in alto	14 regole, 70 caratteri

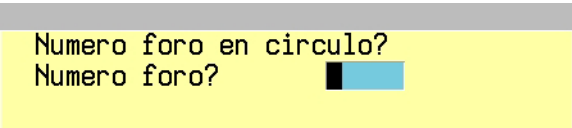
Vedere anche il file di configurazione.
La finestra compare anche nel grafico, ma non durante la ricerca blocchi
La finestra scompare dopo M30 e <Interrompi programma>.

24.7.2.1 Scrittura nella finestra

N1 E11=45 Numero foro
N2 E12=6 Numero
N10.. G350 N1=3501 I1=1 Scrittura nella finestra
Viene utilizzato il file D:\STARTUP\CYCLES\FORM3501.CFG

```
 Schema di foratura
-----------------------------
 Masima numero foro       45
 Numero foro               6
-----------------------------
```

File di configurazione finestra di visualizzazione.

```
;FORM3501.CFG

[Window]
number     = 1         ;Utilizza il numero di finestra 1 delle finestre esistenti.

[string]
line       = 2
i          = " Schema di foratura "

[string]
line       = 4
position   = 1
i          = " Masima Numero foro "

[value]
line       = 4
position   = 27        ; Scrivi il valore nella posizione 27 e successive del campo
eparam     = 11        ; Il parametro E11 contiene il valore
form        = 3.0      ; Formato 3 cifre e 0 decimali
sign        = n        ; Nessuno spazio per il segno.
[string]
line       = 5
position   = 1
i          = " Numero foro "

[value]
line       = 5
position   = 27        ; Scrivi il valore nella posizione 27 e successive del campo
eparam     = 12
form       = 3.0
sign       = n
```

24.7.2.2 Scrittura nella finestra e interrogazione di informazioni

N10.. G350 N1=3502 I1=1 Scrittura nella finestra
Viene utilizzato il file D:\STARTUP\CYCLES\FORM3502.CFG

Numero foro en circulo?
Numero foro?

File di configurazione finestra di visualizzazione.

```
;FORM3502.CFG
[window]
number     = 2         ;Utilizza il numero di finestra 2 delle finestre esistenti.
[string]
line       = 1
position   = 1
i          = " Numero foro en circulo "
[string]
line       = 2
position   = 1
i          = " Numero foro "

[input]
eparam     = 10        ; Il parametro E10 assume il valore inserito dall'operatore
form       = 3.0       ; Formato 3 cifre e 0 decimali
sign       = n         ; Nessuno spazio per il segno.
```

24.7.3 G351 Scrittura su file

Con i parametri E ed un file di configurazione è possibile scrivere determinate righe e valori in un file di testo in D:\Startup\. Ai fini del rilevamento dello squilibrio è così possibile creare le curve di taratura.

Formato

G351 N1=.. I1=...

```
G    Scrittura su file
N1=  Numero file di configurazione
I1=  0=Aggiungere, 1=Riscrivere
```

N1= Definisce il file di configurazione <'Directory'\FORMnnnn.CFG> da utilizzare per il formato, le righe e i parametri E da scrivere. Numero di file compreso tra 1 e 9999.
Si può utilizzare una qualsiasi directory di 'Cycle Design'.
Il file di configurazione è uguale a quello per la scrittura in una finestra, con la differenza che le 'Sezioni' [window] e [Input] vengono ignorate.

I1= Indica se i dati vanno aggiunti alla fine di un file esistente o se devono sovrascrivere un file già esistente. Valore di default <0> per aggiungere i dati a fine file.

Note e impiego

G351 scrive sul disco fisso le righe e i valori del file di configurazione e i parametri E.
È possibile scrivere contemporaneamente un massimo di 50 regole di 255 caratteri.
Il file non viene scritto nel grafico e durante la ricerca blocchi.

Esempio Protocollo dei dati di misura e scrittura nel file

Nel programma viene misurato il raggio di una tasca

Devono essere protocollati i seguenti dati disponibili nei parametri E:

```
N10 (la misurazione viene programmata in un blocco da N12 a N16;)
N11 (qui, ad esempio, soltanto i risultati del ciclo di misurazione G145)
N12 E50=34.1       (valore nominale)                   (valore registrato)
N13 E51=34.05      (limite inferiore di tolleranza)    (valore registrato)
N14 E52=34.15      (limite superiore di tolleranza)    (valore registrato)
N15 E53=34.108     (valore reale)                      (valore misurato)
N16 E54=0.008      (differenza)                        (valore calcolato)

N20 G351 N1=0002 I1=0 (scrittura file)
```

Viene utilizzato il file D:\STARTUP\CYCLES\FORM0002.CFG
I1=0 significa aggiungi i dati a fine file

Il file Messdat.txt si presenta come segue:

```
Raggio
Valore nominale                    = 34.1
Limite inferiore di tolleranza     = 34.5
Limite superiore di tolleranza     = 34.5
Valore reale                       = 34.108
Differenza                         = 0.008
*****************************
```

File di configurazione per il protocollo dei dati di misura

FORM0002.CFG

```
;*****************************************************************
; File CFG per la scrittura di dati di misura
;*****************************************************************

;---- Nome del file da scrivere in startup\ --------
[file]
name            = Messdat.txt

;---- Tipo di misurazione ------------------------------
[string]
line            = 1
position        = 1
i               = Raggio

;---- Valore nominale -------------------------
[string]
line            = 2
position        = 1
i               = Valore nominale =

[value]
line            = 2
position        = 20
eparam          = 50
form            = 4.3
sign            = y

;---- Limite inferiore di tolleranza -------------------------
[string]
line            = 3
position        = 1
i               = Limite inferiore di tolleranza =

[value]
line            = 3
position        = 20
eparam          = 51
form            = 4.3
sign            = y

;---- Limite superiore di tolleranza -------------------------
[string]
line            = 4
position        = 1
i               = Limite superiore di tolleranza =

[value]
line            = 4
position        = 20
eparam          = 52
form            = 4.3
sign            = y

;---- Valore reale -------------------------
[string]
line            = 5
position        = 1
```

```
i               = Valore reale =

[value]
line            = 5
position        = 20
eparam          = 53
form            = 4.3
sign            = y

;---- Differenza --------------------------
[string]
line            = 6
position        = 1
i               = Differenza =

[value]
line            = 6
position        = 20
eparam          = 54
form            = 4.3
sign            = y

;--------------------------------------
[string]
line            = 7
i               = *****************************************************
```

25. Cicli di misurazione utensile per la misurazione laser

25.1 Indicazioni generali

Preparazione

La macchina e MillPlus devono essere stati predisposti dal costruttore della macchina per l'impiego dello strumento di misura. Per tale motivo in questo manuale sono descritte anche funzioni che non sono supportate da ogni MillPlus. Fare riferimento al manuale della propria macchina.

Programmazione

Prima di richiamare una delle funzioni G600-G604, è necessario programmare M24 (attivazione dello strumento di misura), attivando lo strumento di misura ed eventualmente portandolo nella posizione di misurazione corretta.
Al termine è necessario programmare M28 (disattivazione dello strumento di misura), inserendo nuovamente lo strumento di misura.

Eventuali assi rotativi non vengono considerati o posizionati.
Le funzioni Piano di lavorazione libero G7 e Rotazione assi G92/G93 B4 non devono essere attive.

Differenze tra EASYoperate e DIN.

Superando la tolleranza viene impostato lo stato utensile E-1 e in EasyOperate viene, inoltre, segnalato un errore.
Se all'avvio del ciclo lo stato utensile è E=1, in EasyOperate viene segnalato un errore e il ciclo continua in DIN.
EASYoperate verrà arrestato dopo un errore. DIN consente invece di proseguire con le operazioni in corso. È necessario programmare un eventuale cambio utensile sostitutivo.

Costanti di macchina

Il menu e le rispettive costanti di macchina vengono attivati tramite le seguenti costanti di macchina:
MC261 >0: Funzioni ciclo di misurazione
MC254 >0: Misurazione utensile
MC840 =1: Tastatore presente
MC854 =1: Tipo di dispositivo di misurazione utensile (0=nessuno, 1=laser, 2=TT120)
MC859 =1: Tipo segnale secondo tastatore.

Mc350 Posizione 1 asse negativo µm
MC351 Posizione 1 asse positivo µm
MC352 Posizione 2 asse negativo µm
MC353 Posizione 2 asse positivo µm
MC354 Posizione 3 asse negativo µm
MC355 Posizione 3 asse positivo µm

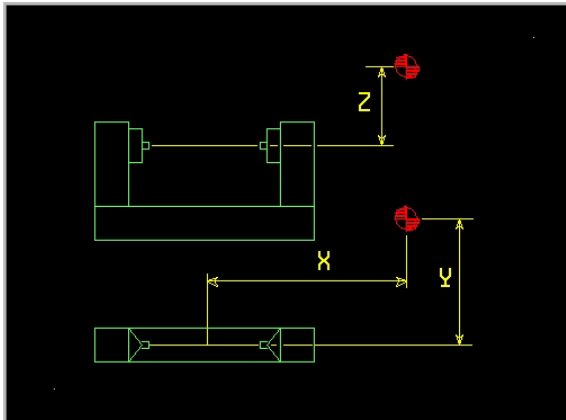
In MC350 fino a MC355, dopo la taratura le posizioni esatte vengono scritte.

MC356 Misurazione: Asse radiale: 1=X, 2=Y, 3=Z
MC357 Misurazione: Asse utensile 1=X, 2=Y, 3=Z
MC358 Misurazione: 3. Asse 0=off, 1=on
MC359 Lato mis. radiale: -1=neg, 0=aut, 1=pos

MC360 -- MC 369 sono riservate ad un secondo strumento di misura laser in un'altra zona di lavoro o su un mandrino adattatore. Il settore da utilizzare viene stabilito dall'IPLC.

MC370 Misurazione: max. raggio utensile µm
MC371 Spazio libero sotto il raggio laser µm
MC372 Spazio libero sotto il raggio laser µm
MC373 Spazio libero dietro il raggio laser µm

25.2 G600 Sistema laser: Taratura

Rilevamento della posizione dello strumento di misura laser e memorizzazione di questo valore di posizione nelle costanti macchina previste allo scopo.

Note e impiego

Rilevamento dell'errore di oscillazione radiale (I1=)

Con l'indirizzo I1= è possibile stabilire se l'errore di oscillazione radiale deve essere misurato e memorizzato nella tabella utensili in corrispondenza dell'utensile di taratura. Si consiglia di rilevare l'errore di oscillazione radiale una volta con un mandrino di taratura pulito.

I1= 0 Non rilevare l'errore di oscillazione radiale (default)
1 Rilevare l'errore di oscillazione radiale

L'errore di oscillazione radiale viene registrato nella memoria utensili sotto R4=.

L'errore di oscillazione assiale viene registrato nella memoria utensili sotto L4=, e la lunghezza L viene ridotta sottraendo ad essa il valore L4. La soma L+L4 rimane costante.

Numero di giri

S Numero di giri (valore raccomandato S3000)

La centrifugazione del refrigerante viene ottenuta mediante rotazione sinistrorsa/destrorsa/sinistrorsa.

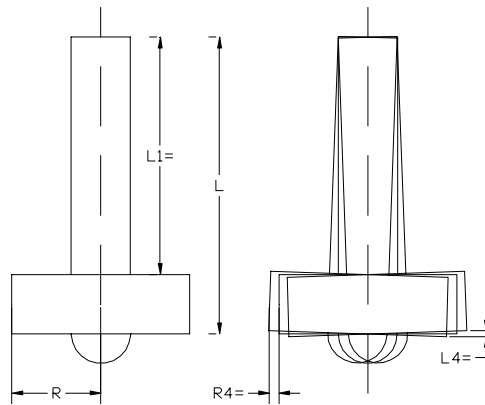
Al termine del ciclo, il mandrino viene disattivato con M5.

Mandrino di taratura, indirizzi della memoria utensili

Le misure della spina di taratura vengono salvate nella memoria utensili.

L = Lunghezza della spina di taratura (lato inferiore della parte cilindrica)
R = Raggio
L1= Prima lunghezza aggiuntiva (lato superiore della parte cilindrica)
La lunghezza L1= non viene indicata se si usa una spina cilindrica. In questo caso viene tarato solo il lato superiore del raggio laser.

Gli errori di oscillazione R4 e L4 del mandrino di taratura vengono scritti dal ciclo di taratura nella memoria utensili.

R4= Errore di oscillazione radiale del mandrino di taratura.
L4= Errore di oscillazione assiale del mandrino di taratura.

Definizione dell'utensile di taratura nella memoria utensili

Posizione dello strumento di misura

Durante la taratura, la posizione esatta del dispositivo di misurazione viene misurata e memorizzata nell'MC350-MC355. I valori memorizzati sono riferiti al punto di riferimento macchina.

Per determinare la posizione dello strumento di misura ai fini della taratura, il centro del bordo inferiore dello stilo (misura L) deve essere posizionato nel raggio di luce (+/- 5 mm).

X1,Y1,Z1 è la posizione globale (precisione +/- 5mm) del dispositivo di misurazione riferita allo zero macchina.
Se X1,Y1 o Z1 non sono indicati, vengono usate le posizioni tarate dalle costanti di macchina.

Gli spostamenti di origine non devono essere attivi se X1,Y1 o Z1 sono indicati.
Deve essere selezionato un utensile di taratura. T0 non è consentito.

Esempio:

Esempio: Taratura dello strumento di misura laser

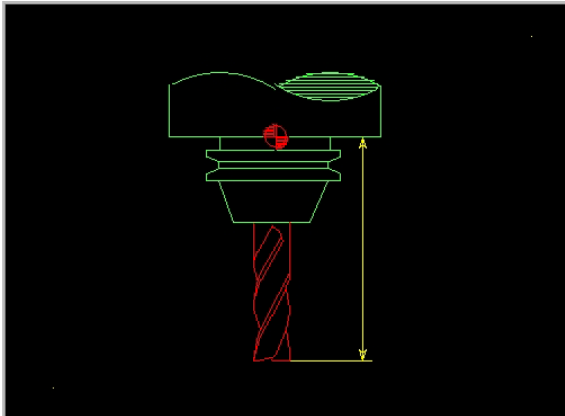
N... G600 X300 Y500 Z600 S3000

Esempio: Taratura dello strumento di misura laser, rilevamento dell’errore di oscillazione.

N... G600 X300 Y500 Z600 I1=1 S3000

Gli errori di oscillazione L4 e R4 vengono memorizzati nella tabella utensili, la lunghezza L viene adattata (I1=1).
Le esatte posizioni X, Y e Z vengono memorizzate nelle costanti macchina.

25.3 G601 Sistema laser: Misurazione della lunghezza

Misurazione della lunghezza di utensili concentrici

```
G    Misura lungh. utensile centrica
S    Velocita'
I1=  Lato mis. uten.  0=sotto 1=sopra
```

Note e impiego

Selezione del lato utensile (I1=)

È possibile misurare il bordo inferiore o quello superiore dell'utensile.

I1=	0	Misurazione bordo inferiore (default)
	1	Misurazione bordo superiore

Numero di giri

S = Numero di giri (valore raccomandato S3000)

Se il mandrino non è già stato attivato (M5 o M19):

- il refrigerante viene centrifugato mediante rotazione sinistrorsa/destrorsa/sinistrorsa;
- al termine del ciclo, il mandrino si disattiva con M5.

Se il mandrino è già attivo (M3 o M4), al termine del ciclo non viene eseguito il cambio di direzione o l'arresto mandrino

Indirizzi della memoria utensili

Vengono usati i seguenti indirizzi della memoria utensili:

L =	Lunghezza della spina di taratura (lato inferiore della parte cilindrica)
L4=	Errore di oscillazione assiale del mandrino di taratura.
L5=	Tolleranza di lunghezza
R6=	Posizione del raggio per la misurazione della lunghezza.
E	Stato

Azioni

"Misurazione" (E=0 o nessun valore):

Durante la prima misurazione viene sovrascritta la lunghezza utensile, viene impostato il sovrametallo L4 =0 e lo stato utensile E =1.

"Controllo" (E=1):

la deviazione misurata viene sommata a L4 nella tabella utensili.

- Quando viene superata la tolleranza viene impostato lo stato utensile E-1 e in EasyOperate viene inoltre segnalato un errore.
- Se all'avvio del ciclo lo stato utensile è E=1, in EasyOperate viene segnalato un errore
- L'avanzamento di misurazione viene calcolato dal numero di giri.
- La misurazione viene eseguita con il mandrino in rotazione.

Differenze tra EasyOperate e DIN/ISO.

Quando viene superata la tolleranza viene impostato lo stato utensile E-1 e in EasyOperate viene, inoltre, segnalato un errore.

Se all'avvio del ciclo lo stato utensile è E=1, in EasyOperate viene segnalato un errore e il ciclo continua in DIN.

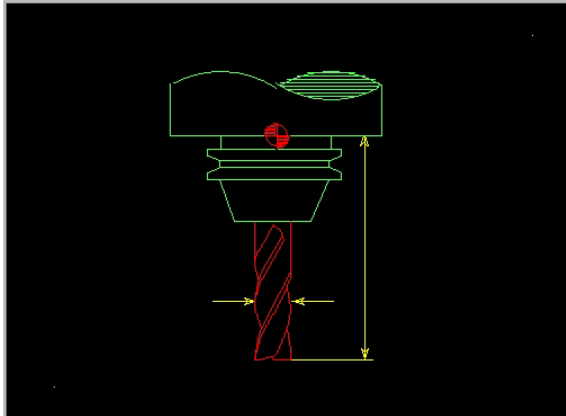
Misurazione della lunghezza

Se il raggio dell'utensile è maggiore di MC373 e non si è programmato R6, la lunghezza viene misurata in eccentrico.
Se si è programmato R6 e R-R6 > MC373, viene emesso un messaggio di errore.

Prosecuzione della misurazione della lunghezza di un bordo superiore (I1=1) di un utensile sconosciuto:

- Innanzitutto viene misurato il centro del bordo inferiore.
- Quindi l'utensile si sposta lateralmente dalla posizione del raggio (R6=).
- L'utensile viene posizionato 2 mm sopra lo spazio libero sotto al raggio laser.
- Il bordo superiore viene misurato in tiro verso l'alto.

25.4 G602 Sistema laser: Misurazione di lunghezza e raggio

Misurazione della lunghezza e del raggio di utensili eccentrici con lo strumento di misura laser.

```
G    Misura lunghezza e raggio
S    Velocita'
I1=  Lato mis. uten.  0=sotto 1=sopra
I2=  Misurare  entr. i lati 0=no 1=si
```

Henvisninger og anvendelse

Selezione del lato utensile (I1=)

È possibile misurare il bordo inferiore o quello superiore dell'utensile.

I1=	0	Misurazione bordo inferiore (default)
	1	Misurazione bordo superiore

Selezione della misurazione su uno o su due lati (I2=)

L'utensile può essere misurato su uno o su due lati.

I2=	0	Misurazione su un solo lato (default)
	1	Misurazione su due lati

Nella misurazione su due lati, gli errori di temperatura e l'inclinazione dell'utensile non hanno alcun influsso sul raggio misurato.

Numero di giri

Se il mandrino non è già stato attivato (M5 o M19):

- il refrigerante viene centrifugato mediante rotazione sinistrorsa/destrorsa/sinistrorsa;
- al termine del ciclo, il mandrino si disattiva con M5.

Se il mandrino è già attivo (M3 o M4), al termine del ciclo non viene eseguito il cambio di direzione o l'arresto mandrino

Indirizzi della memoria utensili

Vengono usati i seguenti indirizzi della memoria utensili:

L = Lunghezza della spina di taratura (lato inferiore della parte cilindrica)

L4=	Errore di oscillazione assiale del mandrino di taratura.
L5=	Tolleranza di lunghezza
R =	Raggio
R4=	Errore di oscillazione radiale del mandrino di taratura.
R5=	Tolleranza di usura raggio
L6=	Deviazione di lunghezza
R6=	Deviazione di raggio
Q4=	Numero di taglienti
E	Stato
C	Raggio agli spigoli

Azioni

"Misurazione" (E=0 o nessun valore):

Durante la prima misurazione viene sovrascritta la lunghezza utensile, viene impostato il sovrametallo L4 =0 e lo stato utensile E =1.

"Controllo" (E=1):

la deviazione misurata viene sommata a L4 nella tabella utensili.

- Quando viene superata la tolleranza viene impostato lo stato utensile E-1 e in EasyOperate viene inoltre segnalato un errore.
- Se all'avvio del ciclo lo stato utensile è E=1, in EasyOperate viene segnalato un errore
- L'avanzamento di misurazione viene calcolato dal numero di giri.
- La misurazione viene eseguita con il mandrino in rotazione.

Differenze tra EASYoperate e DIN/ISO.

L'indirizzo I2= non è disponibile in EASYoperate.

Superando la tolleranza viene impostato lo stato utensile E-1 e in EASYoperate viene, inoltre, segnalato un errore.

Se all'avvio del ciclo lo stato utensile è E=1, in EASYoperate viene segnalato un errore e il ciclo continua in DIN.

Misurazione della lunghezza

Se il raggio dell'utensile è maggiore di MC373 e non si è programmato R6, la lunghezza viene misurata in eccentrico.

Se si è programmato R6 e R-R6 > MC373, viene emesso un messaggio di errore.

Misurazione del raggio

- Se L6>0 o non è indicato (tabella utensili) viene eseguita una misurazione del raggio.
- Se L6 è maggiore di MC372, viene emesso un messaggio di errore.

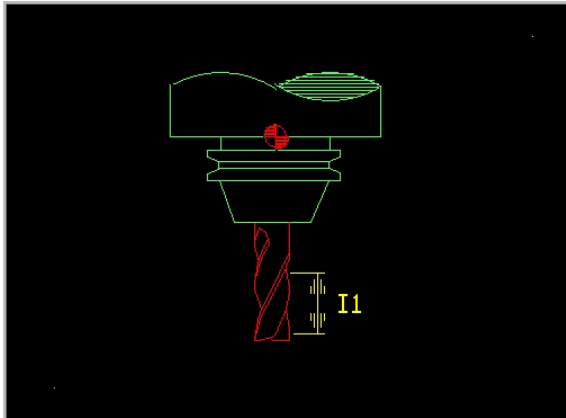
Controllo di centratura:

- Se Q4>0 (numero dei denti dalla tabella utensili) dopo la misurazione del raggio viene eseguito un controllo di centratura.
- Il controllo di centratura viene eseguito con un numero di giri calcolato.
- L'override numero di giri non è attivo.
- La tolleranza massima viene stabilita con L5.

Prosecuzione della misurazione della lunghezza di un bordo superiore (I1=1) di un utensile sconosciuto:

- Innanzitutto viene misurato il centro del bordo inferiore.
- Quindi l'utensile si sposta lateralmente dalla posizione del raggio (R6=).
- L'utensile viene posizionato 2 mm sopra lo spazio libero sotto il raggio laser.
- Il bordo superiore viene misurato in tiro verso l'alto.

25.5 G603 Sistema laser: Controllo tagliente singolo

Controllo della parte inferiore (altezza d'ispezione) dell'utensile con uno strumento di misura laser.

G Controllo bordo individuale
F2= Avanzamento scansione
I1= Spostamento utensile

Note e impiego

Indirizzi della memoria utensili

Vengono usati i seguenti indirizzi della memoria utensili:

- L = Lunghezza della spina di taratura (lato inferiore della parte cilindrica)
- L4= Errore di oscillazione assiale del mandrino di taratura.
- R = Raggio
- R4= Errore di oscillazione radiale del mandrino di taratura.
- R5= Tolleranza di usura raggio
- L6= Deviazione di lunghezza
- Q4= Numero di taglienti
- E Stato

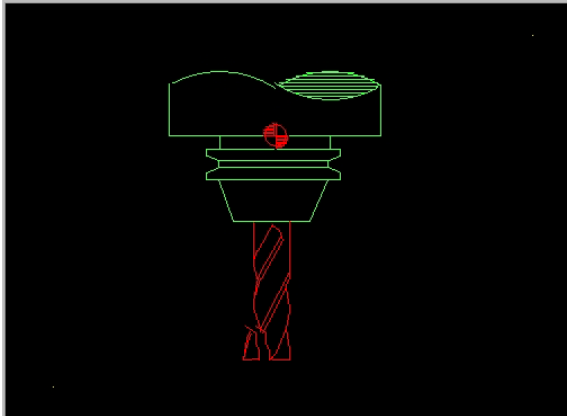
Differenze tra EASYoperate e DIN/ISO.

Superando la tolleranza viene impostato lo stato utensile E-1 e in EASYoperate viene, inoltre, segnalato un errore.
Se all'avvio del ciclo lo stato utensile è E=1, in EASYoperate viene segnalato un errore e il ciclo continua in DIN/ISO.

Quando viene superata la tolleranza viene impostato lo stato utensile E-1 e in EASYoperate viene inoltre segnalato un errore.
Se all'avvio del ciclo lo stato utensile è E=1, in EASYoperate viene segnalato un errore e il ciclo passa in modalità automatica.

- Se I1=0 viene eseguito solo il controllo di centratura.
- Il controllo tagliente viene eseguito con un numero di giri calcolato.
- L'override numero di giri non è attivo.
- L'errore massimo viene stabilito con R5.
- Se I1+L6 è maggiore di MC372, viene emesso un messaggio di errore.

25.6 G604 Sistema laser: Controllo rottura utensile

Controllo rottura utensile.

```
G    Controllo rottura Blum
S    Velocita'
I1=  Dir. misura 0=a traz.1=a spinta
I2=  0=errore/pallet 1=no errore
O1=  Numero par. E per stato utensile
```

Note e impiego

Senso di misurazione (I1=)

La misurazione può avvenire nel senso di trazione o in quello di spinta.

I1= 0 trazione (default)

1 spinta

La misurazione rapida in trazione va preferita, ma gli utensili con forte rettifica concava vanno misurati in spinta, poiché altrimenti tale rettifica concava viene interpretata come rottura.

Valutazione degli errori (I2=)

All'individuazione di una rottura possono seguire diverse azioni:.

I2= 0 Messaggio di errore o espulsione pallet (default)

1 Nessun messaggio di errore

La selezione I2=0 fa sì che alla rottura dell'utensile venga emessa la funzione M105 (rilevata rottura utensile). L'IPLC disattiva il laser, e il controllore emette un messaggio di errore.
Se tuttavia è presente un sistema di pallet, il pallet viene - se possibile - espulso, il programma corrente si interrompe e viene introdotto un nuovo pallet.
La selezione I2=1 fa sì che alla rottura dell'utensile non venga emesso alcun messaggio di errore. Ogni azione deve essere programmata nel programma pezzo. A tale scopo è possibile scrivere lo stato utensile (valore E della memoria utensili) direttamente in un parametro E. Vedere l'indirizzo O1.

Emissione dello stato utensile nel parametro E (O1=)

Lo stato utensile (definizione come per E nella memoria utensili) viene scritto nel parametro E specificato. Grazie a questo parametro il programma può riconoscere se è stata individuata la rottura utensile (stato –4). Ciò ha senso soltanto se si è disattivato il messaggio di errore con I2=1.

Numero di giri

S = Numero di giri (valore raccomandato S3000)

Se il mandrino non è già stato attivato (M5 o M19):
- il mandrino viene attivato con rotazione destrorsa (M3);
- al termine del ciclo, il mandrino si disattiva con M5.

Se il mandrino è già attivo(M3 o M4), al termine del ciclo non viene Ciclo

Indirizzi della memoria utensili

Vengono usati i seguenti indirizzi della memoria utensili:

L =	Lunghezza della spina di taratura (lato inferiore della parte cilindrica)
L4=	Errore di oscillazione assiale del mandrino di taratura.
R =	Raggio
R4=	Errore di oscillazione radiale del mandrino di taratura.
B	Tolleranza rottura in mm. (anche in pollici).
R6=	Deviazione di raggio
E	Stato

Differenze tra EASYoperate e DIN/ISO.

Questa funzione non è disponibile in EASYoperate.

Stato utensile

- Superando la tolleranza di rottura viene impostato lo stato utensile E=-4 e viene, inoltre, segnalato un messaggio di errore dipendente da I2=.
- Il controllo rottura verrà eseguito anche se all'avvio del ciclo lo stato utensile è E=1.
- Il valore di default per la tolleranza B va inserito in MC33. Sono ammessi soltanto il valore 1 o 2 mm. L'impostazione di MC133 è in mm anche in modalità Pollici.
- Il controllo rottura deve essere attivato mediante MC32.

Misurazione rottura

- Se il raggio dell'utensile è maggiore di MC373 e non si è programmato R6, la lunghezza viene misurata in eccentrico.
  - Se si è programmato R6 e R-R6 > MC373, viene emesso un messaggio di errore.

26. Misurazione utensile con il TT130

26.1 Indicazioni generali sulla misurazione utensile con TT130

Preparazione

La macchina e MillPlus devono essere stati predisposti dal costruttore della macchina per l'impiego dello strumento di misura. Per tale motivo in questo manuale sono descritte anche funzioni che non sono supportate da ogni MillPlus. Fare riferimento al manuale della propria macchina.

Programmazione

Prima di richiamare una delle funzioni G600-G609, è necessario programmare M24 (attivazione dello strumento di misura), portando lo strumento di misura nella corretta posizione di misurazione. Al termine, programmare M28 (disattivazione dello strumento di misura), inserendo di nuovo tale strumento.

Costanti di macchina

Il menu e le rispettive costanti di macchina vengono attivati tramite le seguenti costanti di macchina:

MC261 >0: Funzioni ciclo di misurazione
MC254 >0: Misurazione utensile
MC840 =1: Tastatore presente
MC854 =2: Tipo di dispositivo di misurazione utensile (0=nessuno, 1=laser, 2=TT120)

MC350 Posizione 1 asse µm
MC352 Posizione 2 asse µm
MC354 Posizione 3 asse µm

Le coordinate del centro stilo TT130 si riferiscono allo zero macchina G51 e G53 (- max. - + max. µm)

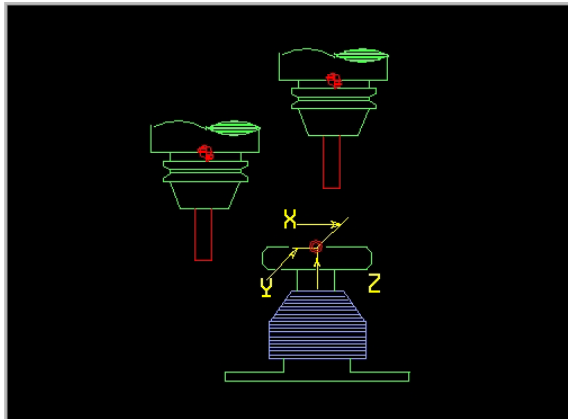
In MC350 fino a MC355, dopo la taratura le posizioni esatte vengono scritte.

MC356 Misurazione: Asse radiale: 1=X, 2=Y, 3=Z
MC357 Misurazione: Asse utensile 1=X, 2=Y, 3=Z
MC358 Misurazione: 3. Asse 0=off, 1=on
MC359 Lato mis. radiale: -1=neg, 0=aut, 1=pos

MC360 -- MC 369 sono riservate ad un secondo strumento di misura laser in un’altra zona di lavoro o su un mandrino adattatore. Il settore da utilizzare viene stabilito dall’IPLC.

MC392	Errore massimo di misura con utensile rotante.	(2 - 1000 µm)
MC394	Avanzamento di controllo utensile non rotante.	(10 - 3000 mm/min)
MC395	Distanza bordo inferiore utensile - bordo superiore stilo	(1 - 100000 µm)
MC396	Diametro stilo TT130.	(1 - 100000 µm)
MC397	Zona di sicurezza preposizionamento.	(1 - 10000 µm)
MC398	Corsa rapida ciclo di controllo.	(10 - 10000 mm/min)
MC399	Velocità max. di rotazione.	(1 - 120 m/min)

26.2 G606 TT130: taratura

Rilevamento della posizione dello strumento di misura e memorizzazione di questo valore di posizione nelle costanti macchina previste allo scopo.

Note e impiego

L'utensile di taratura

Prima della taratura, si deve introdurre nella tabella utensili il raggio esatto e la lunghezza esatta dell'utensile di taratura.

Procedimento

Il TT130 si tara usando la finestra di dialogo del ciclo di misurazione. Il processo di taratura si svolge automaticamente. Il MillPlus determina anche automaticamente la deviazione del centro dell'utensile di taratura. A questo scopo il MillPlus ruota di 180° il mandrino della metà del ciclo di taratura. Come utensile di taratura si usa una parte cilindrica precisa, per es. una spina cilindrica. Il MillPlus salva i valori di taratura nelle costanti di macchina e li considera nelle successive misurazioni utensile.

Nei MC350 MC352 MC354 deve essere stabilita la posizione del TT130 nel vano di lavoro della macchina. Se si modifica uno degli MC350 MC352 MC354, si deve eseguire di nuovo la taratura.

Posizione:

Introdurre nell'asse X, Y e Z la posizione in cui è esclusa una collisione con pezzi o dispositivi di bloccaggio. Se l'altezza della posizione viene indicata tanto piccola che la punta dell'utensile si trova al disotto dello spigolo superiore del piatto, il MillPlus posiziona automaticamente l'utensile di taratura sopra il piatto.

26.3 G607 TT130: misurazione della lunghezza

Misurazione della lunghezza dell'utensile.

```
G    Misurazione lunghezza utensile
I2=  Tutti i denti  0=no 1=si
I1=  Distanza di sicurezza
```

Note e impiego

Lunghezza e raggio utensile

Prima di misurare gli utensili per la prima volta, introdurre nella tabella utensili il raggio approssimato (R10), la lunghezza approssimata (L100), il numero dei taglienti (Q4=4) e la direzione di taglio (I2=0) del rispettivo utensile.

Indirizzi della memoria utensili

Vengono usati i seguenti indirizzi della memoria utensili:

L =	Lunghezza della spina di taratura (lato inferiore della parte cilindrica).
L4=	Errore di oscillazione assiale del mandrino di taratura.
L5=	Tolleranza di lunghezza
R	Raggio
R4=	Errore di oscillazione radiale del mandrino di taratura.
R6=	Posizione del raggio per la misurazione della lunghezza.
E	Stato

Procedimento

La lunghezza utensile può essere determinata in tre modi diversi:

1. Se il diametro utensile è maggiore del diametro della superficie di misurazione del TT120/TT130, si misura con utensile in rotazione.
2. Se il diametro utensile è minore del diametro della superficie di misurazione del TT130 o se si determina la lunghezza di punte o di frese radiali, si misura con utensile fermo.
3. Con il softkey ‘Tutti i denti’ si misurano tutti i denti. La misurazione viene eseguita con mandrino fermo. La massima lunghezza dente viene salvata nella tabella utensili.

Esecuzione della misurazione ,,Misurazione con utensile in rotazione".

Per determinare il tagliente più lungo, l'utensile da misurare viene spostato verso il centro del sistema tastatore e avvicinato in rotazione alla superficie di misurazione. La deviazione si programma nella tabella utensili sotto Deviazione utensile; Raggio (R6=).

Esecuzione della misurazione ,,Misurazione con utensile fermo" (per es. per punte).

L'utensile da misurare viene avvicinato centralmente sopra la superficie di misurazione. Poi viene avvicinato con mandrino fermo alla superficie di misurazione. Per questa misurazione si introduce nella tabella utensili la deviazione utensile: Raggio (R6=0).

Esecuzione della misurazione ,,Misurazione tagliente singolo"

Il MillPlus posiziona l'utensile da misurare lateralmente davanti alla testa tastatrice. La superficie frontale dell'utensile si trova sotto lo spigolo superiore della testa tastatrice come stabilito in MC395. Nella tabella utensili si può stabilire sotto Deviazione utensile; Lunghezza (L6=) una deviazione aggiuntiva. Il MillPlus tasta radialmente con utensile in rotazione, per determinare l'angolo iniziale per la misurazione tagliente singolo. Poi viene misurata la lunghezza di tutti i taglienti modificando l'orientamento del mandrino. Per questa misurazione si seleziona il softkey Tutti i denti

Misurazione utensile (E=0 o nessun valore)

Durante la prima misurazione il MillPlus sovrascrive il raggio utensile (R10 con R10.012) e la lunghezza utensile (L100 con L99.456) nella memoria utensili e imposta il sovrametallo R4 e L4 = 0.

Controllo dell'utensile (E=1):

Se si esegue un controllo dell'utensile, il raggio misurato viene confrontato con il raggio utensile R della tabella utensili. Il MillPlus calcola la deviazione incluso il segno e la introduce come sovrametallo R4 nella tabella utensili. Se il sovrametallo è maggiore della tolleranza di usura o di rottura consentita per il raggio utensile, emette un messaggio di errore.

Altezza sicura (I1=)

Introdurre la posizione nell'asse mandrino tramite il parametro (I1 = Distanza di sicurezza) della finestra di dialogo, in cui si esclude una collisione con pezzi o con dispositivi di bloccaggio. L'altezza sicura è riferita al punto di riferimento dell'utensile attivo. Se l'altezza sicura introdotta è così piccola che la punta dell'utensile si trova al di sotto dello spigolo superiore del piatto, il MillPlus non posiziona l'utensile automaticamente sopra il piatto (zona di sicurezza di MC397)

Misurazione tagliente (I2=):

attivazione o disattivazione della misurazione tagliente singolo (parametro I2=)
Con I2=0 o con nessun valore viene effettuata la misurazione tagliente singolo.

Differenze tra EASYoperate e DIN/ISO.

In EASYoperate il parametro misurazione tagliente (I2=) è sostituito dalla softkey "Tutti i denti".

Mandrino fermo

Per la misurazione con mandrino fermo viene utilizzato l'avanzamento di tastatura di MC394.

Calcola numero di giri mandrino

Durante la misurazione con utensile in rotazione il MillPlus calcola automaticamente il numero di giri mandrino e l'avanzamento di tastatura. Il numero di giri mandrino si calcola come segue:

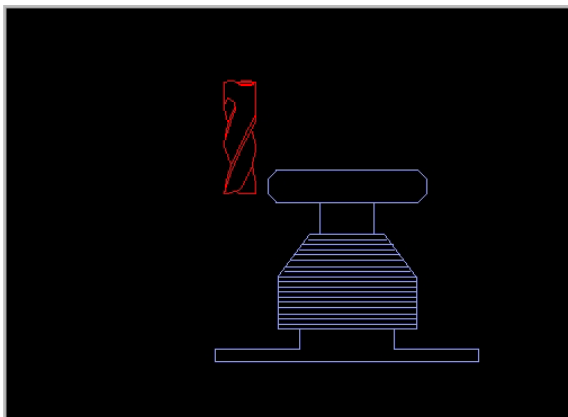
$$n = \frac{MC399}{r * 0.0063}$$

mit: n = Numero di giri giri/min
MC 399 = Velocità di rotazione massima consentita [m/min]
R = Raggio utensile attivo [mm]

Calcola L'avanzamento di tastatura

L'avanzamento di tastatura si calcola da:
V = Tolleranza di misura * n
mit: V = Avanzamento di tastatura [mm/min]
Tolleranza di misura = Tolleranza di misura [mm], dipendente da MC391
n = Numero di giri [1/min]

26.4 G608 TT130: misurazione del raggio

Misurazione del raggio dell'utensile.

```
G    Misurazione raggio utensile
I2=  Tutti i denti  0=no 1=si
I1=  Distanza di sicurezza
```

Note e impiego

Lunghezza e raggio utensile

Prima di misurare gli utensili per la prima volta, introdurre nella tabella utensili il raggio approssimato (R10), la lunghezza approssimata (L100), il numero dei taglienti (Q4=4) e la direzione di taglio (I2=0) del rispettivo utensile.

Indirizzi della memoria utensili

Vengono usati i seguenti indirizzi della memoria utensili:

L =	Lunghezza della spina di taratura (lato inferiore della parte cilindrica)
L4=	Errore di oscillazione assiale del mandrino di taratura.
R	Raggio
R4=	Errore di oscillazione radiale del mandrino di taratura.
R5=	Tolleranza di usura raggio
E	Stato

Esecuzione della misurazione (E=0 o nessun valore)

Durante la prima misurazione il MillPlus sovrascrive il raggio utensile (R10 con R10.012) e la lunghezza utensile (L100 con L99.456) nella memoria utensili e imposta il sovrametallo R4 e L4 = 0.

Esecuzione della misurazione

Il raggio utensile può essere determinato in due modi:

1 Misurazione con utensile in rotazione

2 Misurazione con utensile in rotazione e successiva misurazione tagliente singolo

Nella misurazione tagliente singolo la prima misurazione del raggio è approssimativa e viene definita la posizione del dente più grande. Successivamente vengono misurati anche gli altri denti.

Il MillPlus posiziona l'utensile da misurare lateralmente davanti alla testa tastatrice. La superficie frontale della fresa si trova sotto lo spigolo superiore della testa tastatrice, come stabilita in MC395. Il MillPlus tasta radialmente con utensile in rotazione. Se deve essere eseguita anche una misurazione tagliente singolo, vengono misurati i raggi di tutti i taglienti modificando l'orientamento del mandrino.

Controllo dell'utensile (E=1):

Durante la prima misurazione il MillPlus sovrascrive il raggio utensile R nella memoria utensili e imposta il sovrametallo R4=0. Se si esegue un controllo dell'utensile, il raggio misurato viene confrontato con il raggio utensile R della tabella utensili. Il MillPlus calcola la deviazione incluso il segno e la introduce come sovrametallo R4 nella tabella utensili. Se il sovrametallo è maggiore della tolleranza di usura o di rottura consentita per il raggio utensile, emette un messaggio di errore.

Altezza sicura (I1=):

Introdurre la posizione nell'asse mandrino tramite il parametro (I1 = Distanza di sicurezza) della finestra di dialogo, in cui si esclude una collisione con pezzi o con dispositivi di bloccaggio. L'altezza sicura è riferita al punto di riferimento dell'utensile attivo. Se l'altezza sicura introdotta è così piccola che la punta dell'utensile si trova al di sotto dello spigolo superiore del piatto, il MillPlus non posiziona l'utensile automaticamente sopra il piatto (zona di sicurezza di MC397)

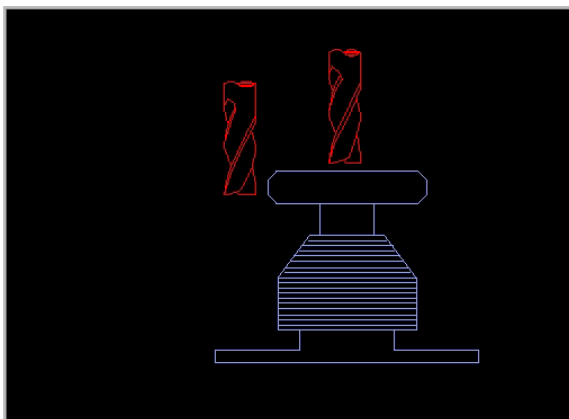
Misurazione tagliente (I2=):

attivazione o disattivazione della misurazione tagliente singolo (parametro I2=)
Con I2=0 o con nessun valore viene effettuata la misurazione tagliente singolo.

Differenze tra EASYoperate e DIN/ISO.

In EASYoperate il parametro misurazione tagliente singolo (I2=) è sostituito dalla softkey "Tutti i denti".

26.5 G609 TT130: misurazione della lunghezza e del raggio dell'utensile

Misurazione della lunghezza e del raggio dell'utensile.

```
G    Misurazione lunghezza/raggio ut.
I2=  Tutti i denti  0=no 1=si
I1=  Distanza di sicurezza
```

Note e impiego

Lunghezza e raggio utensile

Prima di misurare gli utensili per la prima volta, introdurre nella tabella utensili il raggio approssimato (R10), la lunghezza approssimata (L100), il numero dei taglienti (Q4=4) e la direzione di taglio (I2=0) del rispettivo utensile.

Indirizzi della memoria utensili

Vengono usati i seguenti indirizzi della memoria utensili:

L =	Lunghezza della spina di taratura (lato inferiore della parte cilindrica)
L4=	Errore di oscillazione assiale del mandrino di taratura.
L5=	Tolleranza di lunghezza
R	Raggio
R4=	Errore di oscillazione radiale del mandrino di taratura.
R5=	Tolleranza di usura raggio
E	Stato

L'utensile può essere misurato in due modi:

1 Misurazione con utensile in rotazione

2 Misurazione con utensile in rotazione e successiva misurazione tagliente singolo

Controllo dell'utensile (E=0 oder kein Wert)**:**

Durante la prima misurazione il MillPlus sovrascrive il raggio utensile R e la lunghezza utensile L nella memoria utensili e imposta il sovrametallo R4 e L4 = 0.
Se si controlla un utensile, i dati utensile misurati vengono confrontati con i dati utensile della tabella utensili. Il MillPlus calcola le deviazioni incluso il segno e le introduce come sovrametallo R4 e L4 nella tabella utensili. Se un sovrametallo è maggiore delle tolleranze di usura o di rottura consentite, emette un messaggio di errore.

Esecuzione della misurazione (E=1)

Il MillPlus misura l'utensile secondo un'esecuzione programmata in modo fisso. Viene misurato prima il raggio utensile e successivamente la lunghezza utensile.
Falls Sie ein Werkzeug prüfen, werden die gemessenen Werkzeugdaten mit den Werkzeugdaten aus Werkzeugtabelle verglichen. Die MILLPLUS berechnet die Abweichungen vorzeichenrichtig und trägt diese als Aufmaß R4 und L4 in die Werkzeugtabelle ein. Wenn einer der Aufmaße, größer ist als den zulässigen Verschleiß (L5= und R5=) oder Bruchtoleranzen, dann gibt es eine Fehlermeldung.

Altezza sicura (I1=):

Introdurre la posizione nell'asse mandrino tramite il parametro (I1 = Distanza di sicurezza) della finestra di dialogo, in cui si esclude una collisione con pezzi o con dispositivi di bloccaggio. L'altezza sicura è riferita al punto di riferimento dell'utensile attivo. Se l'altezza sicura introdotta è così piccola che la punta dell'utensile si trova al di sotto dello spigolo superiore del piatto, il MillPlus non posiziona l'utensile automaticamente sopra il piatto (zona di sicurezza di MC397)

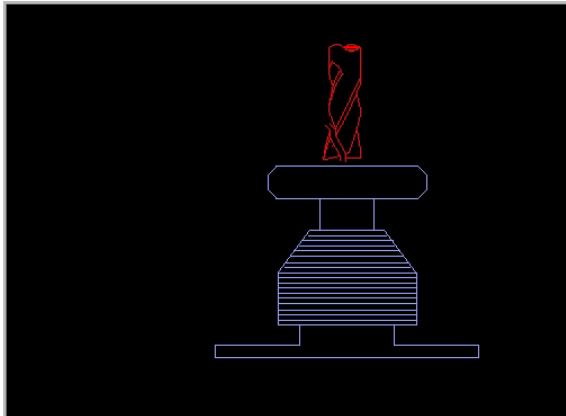
Misurazione tagliente (I2=):

attivazione o disattivazione della misurazione tagliente singolo (parametro I2=)
Con I2=0 o con nessun valore viene effettuata la misurazione tagliente singolo.

Differenze tra EASYoperate e DIN/ISO.

In EASYoperate il parametro misurazione tagliente (I2=) è sostituito dalla softkey "Tutti i denti".

26.6 G610 TT130: Controllo rottura

Controllo della lunghezza degli utensili. Viene utilizzato principalmente per controllare utensili soggetti a rottura come le punte. L'usura misurata non viene corretta.

Note e impiego

Dati utensili

È necessario immettere in precedenza i dati utensili nella tabella utensili. Con stato utensili –1 e –4 non viene effettuata la misurazione.

Indirizzi della memoria utensili

Vengono usati i seguenti indirizzi della memoria utensili:

L =	Lunghezza della spina di taratura (lato inferiore della parte cilindrica)
L4=	Errore di oscillazione assiale del mandrino di taratura.
R6=	Posizione del raggio per la misurazione della lunghezza.
B	Tolleranza rottura in mm (anche in modo Pollici)
E	Stato

Con misurazione tagliente singolo:

R	Raggio
R4=	Errore di oscillazione radiale del mandrino di taratura.
L6=	Deviazione di lunghezza

Differenze tra EASYoperate e DIN/ISO.

Questa funzione non è disponibile in EASYoperate

Procedimento

È possibile determinare la rottura utensile come la lunghezza utensile in tre modi diversi:

1. Se il diametro utensile è maggiore del diametro della superficie di misurazione del TT130, procedere alla misurazione con utensile in rotazione.
2. Eseguire la misurazione con utensile fermo se il diametro utensile è inferiore al diametro della superficie di misurazione del TT130. Procedere nello stesso modo se si desidera determinare la lunghezza delle punte o le frese radiali.
3. Con il parametro I2=1 vengono misurati tutti i denti. La misurazione viene eseguita con mandrino fermo.

Misurazione con utensile rotante

L'utensile da misurare viene spostato al centro del sistema di tastatura e portato, in rotazione, sulla superficie di misurazione del TT130. Programmare lo sfalsamento nella tabella utensili in Raggio sfalsamento utensile (R6=).

Misurazione con utensile fermo (ad esempio per punte).

L'utensile da misurare viene portato al centro della superficie di misurazione. Successivamente l'utensile si sposta con mandrino fermo sulla superficie di misurazione del TT130. Per eseguire la misurazione inserire il raggio di sfalsamento utensile (R6=0) nella tabella utensili.

Misurazione tagliente singolo

Il MillPlus posiziona l'utensile da misurare lateralmente davanti alla testa tastatrice. La superficie frontale dell'utensile si trova sotto lo spigolo superiore della testa tastatrice come stabilito in MC395. Nella tabella utensili stabilire in Deviazione utensile; Lunghezza (L6=) una deviazione aggiuntiva. Il MillPlus tasta radialmente con utensile in rotazione, per determinare l'angolo iniziale per la misurazione tagliente singolo. Poi viene misurata la lunghezza di tutti i taglienti modificando l'orientamento del mandrino. Per eseguire tale misurazione, selezionare I2=1"

Distanza di sicurezza (I1=)

La distanza di sicurezza (I1=) in direzione dell'asse del mandrino deve essere tale da escludere la collisione con il pezzo o i dispositivi di bloccaggio. La distanza di sicurezza si riferisce al bordo superiore dello stilo. Default I1=MC397

Misurazione tagliente (I32=)

Con I2=1 viene eseguita la misurazione tagliente singolo.
Con I2=0 o nessun valore, viene deselezionata la misurazione tagliente singolo.

Valutazione degli errori (I3=)

All'individuazione di una rottura possono seguire diverse azioni:

I3= 0 Messaggio di errore o espulsione pallet (default)
I3= 1 Nessun messaggio di errore

La selezione I3=0 fa sì che alla rottura dell'utensile venga emessa la funzione M105 (rilevata rottura utensile). L'IPLC disattiva il TT130, e il controllore emette un messaggio di errore.
Se, tuttavia, è presente un sistema di pallet, il pallet viene - se possibile - espulso, il programma corrente si interrompe e viene introdotto un nuovo pallet.
La selezione I3=1 consente che alla rottura dell'utensile non venga emesso alcun messaggio di errore. Ogni azione deve essere programmata nel programma pezzo. A tale scopo è possibile scrivere lo stato utensile (valore E della memoria utensili) direttamente in un parametro E. Vedere l'indirizzo O1.

Emissione dello stato utensile nel parametro E (O1=)

Lo stato utensile (definizione come per E nella memoria utensili) viene scritto nel parametro E specificato. Grazie a questo parametro il programma può riconoscere se è stata individuata la rottura utensile (stato –4). Ciò vale soltanto se il messaggio di errore è stato disattivato con I3=1.

Mandrino fermo

Il MILLPLUS per la misurazione a mandrino fermo utilizza l'avanzamento di tastatura di MC394.

Per il calcolo del numero di giri del mandrino o per l'avanzamento di tastatura fare riferimento a G607.

26.7 G611 TT130: Misurazione utensile di tornitura

G611 Misurazione utensile di tornitura in Tornitura.

Per la descrizione fare riferimento al capitolo “Tornitura”.

26.8 G615 Laser: misurazione utensile di tornitura

G615 Filettatura nella tornitura.

Per la descrizione fare riferimento al capitolo “Tornitura“.

27. Cicli di misurazione

27.1 Introduzione ai cicli di misurazione

Cicli di misurazione nel livello principale:

G620 Misura angolo
G621 Misurazione posizione
G622 Misurazione spigolo esterno
G623 Misurazione spigolo interno
G626 Misurazione spigolo retto esterno
G627 Misurazione spigolo retto interno
G628 Misurazione cerchio esterno
G629 Misurazione cerchio interno

Ciclo di misurazione speciale:

G631 Obliqueness measurement (Misurazione obliquità) (G7)
G640 Locate table rotation center (Individua centro di rotazione tavolo).

Definizione

La definizione del ciclo dipende dal livello di lavorazione (G17, G18, G19 e G7).

Assi e livello di lavorazione

I cicli vengono eseguiti nel livello principale corrente G17, G18, G19 o nel livello ruotato G7.

	G17	G18	G19
Asse principale	X	X	Y
Asse secondario	Y	Z	Z
Livello di lavorazione	XY	XZ	YZ
Asse utensile	Z	Y	X o –X (G66/G67)

In alcuni cicli, la direzione di misurazione viene definita dall'indirizzo (I1=).

Zero

I valori di misurazione (I5>0) possono essere memorizzati nella tabella di sposamento dallo zero nel caso di spostamento momentaneamente attivo e/o in un parametro E.
Limitazione di G7: i valori di misurazione possono essere scritti solo nel parametro E. (I5= può solo essere pari a zero).

Differenze EASYoperate ⇔ DIN/ISO.

Determinati indirizzi non sono disponibili in EASYoperate. I valori di misurazione vengono visualizzati all'interno di una finestra.

Commento

Non è consentito inserire un commento in un blocco con un ciclo di lavorazione.

L'attivazione di un ciclo di misurazione determina quanto segue:

- G91 viene disattivato
- La correzione del raggio viene disattivata (G40 diventa attivo)
- Il fattore di scala con G72 viene disattivato
- In G39 vengono azzerati L e R.

Parametri di macchina importanti per i cicli di misurazione:

MC261 >0:	Funzioni ciclo di misurazione attive
MC312 =1:	Livello di lavorazione libero attivo (G631)
MC840 =1:	Tastatore di misurazione presente
MC843:	Avanzamento di misurazione
MC846 >0:	Angolo di orientamento tastatore di misurazione
MC849 :	Tastatore di misurazione: 1° angolo di orientamento

Funzioni non consentite se viene richiamato un ciclo di misurazione.
G36, Rotazioni (B4=) in G92/G93, G182.
G7 non deve essere attivo se i valori di misurazione non sono memorizzati in uno spostamento dallo zero (I5>0).

Avvertenza: Posizionare l'utensile in modo da evitare eventuali collisioni con il pezzo o con i dispositivi di bloccaggio.

27.2 Descrizione degli indirizzi

Indirizzi obbligatori
Gli indirizzi obbligatori vengono visualizzati in nero.
Se non viene immesso un indirizzo obbligatorio, verrà visualizzato un messaggio di errore.

Indirizzi facoltativi
Gli indirizzi facoltativi vengono visualizzati in grigio chiaro.
Se non viene inserito un indirizzo facoltativo, verrà ignorato o gli verrà assegnato il valore di default.

Spiegazione degli indirizzi.
Gli indirizzi qui descritti vengono utilizzati per la maggior parte dei cicli. Indirizzi specifici vengono descritti nel corso del ciclo.

X, Y, Z: punto iniziale
Punto iniziale del movimento di misurazione da cui viene eseguito il ciclo di misurazione. Se non vengono inserite tutte le coordinate del punto iniziale, verrà accettata la posizione corrente del tastatore di misurazione.

Esecuzione
Diversamente da un ciclo di fresatura, un ciclo di misurazione viene eseguito direttamente dal punto iniziale (X, Y, Z).
Il tastatore di misurazione raggiunge il primo punto iniziale (X, Y, Z) in corsa rapida e in base a G28, con la logica di posizionamento.

C1= Percorso di misurazione massimo
Distanza massima tra il punto iniziale e il punto finale del movimento di misurazione. (Default 10). Il movimento viene arrestato dopo che ha raggiunto la parete del pezzo o la fine del percorso di misurazione.

Nota:
Se all'interno del percorso di misurazione (C1=) non viene rilevato alcun materiale, verrà visualizzato un messaggio di errore.

L2= Distanza di sicurezza
Il tastatore di misurazione si sposta durante (se I3=1) e al termine della misurazione sulla distanza di sicurezza (default 0 per le misurazioni sul lato esterno del pezzo o 10 mm per le misurazioni in tasche e fori). La distanza di sicurezza (L2=) si riferisce al rispettivo punto iniziale X, Y, Z.

B3= Distanza dallo spigolo.
Distanza tra il primo punto iniziale e lo spigolo del pezzo.

Distanza dalla misurazione successiva intorno allo spigolo del pezzo.
La traccia su cui si muove il tastatore di misurazione intorno allo spigolo del pezzo fino al punto iniziale della seconda misurazione ha la stessa lunghezza in entrambe le direzioni. Per ogni direzione, la distanza è rappresentata dalla somma di B3= e del primo percorso di misurazione effettuato.

I1= Direzione di misurazione dal tastatore di misurazione al pezzo
I1=±1 asse principale
I1=±2 asse secondario
I1=-3 asse utensile
Gli assi di riferimento angolare sono sempre verticali rispetto alla direzione di tastatura.

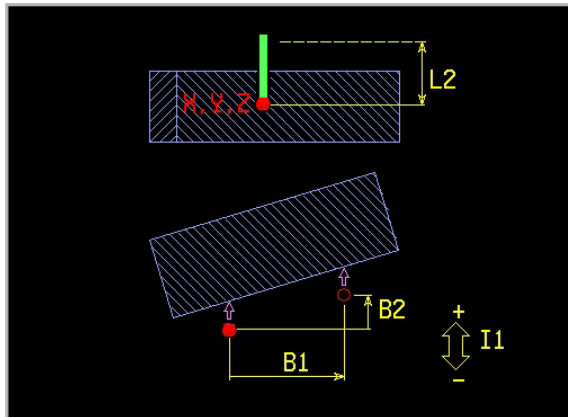
I3= Movimento tra gli spostamenti di misurazione.
Con I3= è possibile stabilire se il movimento di posizionamento tra le misurazioni avviene a livello dell'altezza di misurazione o della distanza di sicurezza (L2=).
I3=0 Il movimento di posizionamento tra i movimenti di misurazione avviene all'altezza di misurazione e parallelamente all'asse principale.
Nel caso di movimento circolare, il movimento di posizionamento è circolare rispetto alla velocità di avanzamento.
I3=1 Il movimento di posizionamento tra i movimenti di misurazione si basa sulla distanza di sicurezza ed è lineare tra i punti di misurazione.

I4= Numero dello spigolo (1 – 4)
Indica in quale spigolo deve avvenire la prima misurazione (default 1).
La prima misurazione è sempre perpendicolare all'asse principale.
La seconda misurazione è perpendicolare all'asse secondario.

O1= fino a O6= Memorizzazione dei valori di misurazione
I valori di misurazione possono essere memorizzati nel parametro E. È necessario immettere il numero del parametro E. In assenza di numero, non verrà memorizzato alcun valore.
Esempio: O1=10 significa che viene memorizzato il risultato nel parametro E 10.

F2= Avanzamento di misurazione. L'impostazione di default è MC843.

27.3 G620 Misura angolo

Misura della posizione asimmetrica del serraggio del pezzo.

```
G    Misura angolo
I1=  Meas.dir. ±1/±2/-3=main/minor/Tl
X    Punto di inizio
Y    Punto di inizio
Z    Punto di inizio
B1=  Dist. punti di mis. asse princ.
B2=  Dist. punti di mis. asse sec.
C1=  Corsa di misura
L2=  Distanza di sicurezza
I3=  2° misura via L2 0=no 1=si
I5=  G5x 0=no,1=B4,2=A/B/C
O3=  Par. E angolo misurato
F2=  Avanzamento di misura
A1=  Valore nominale angolo
```

B1= Distanza con direzione lungo l'asse principale.
Se I1=±2, è necessario programmare B1= (B1= non deve essere pari a zero).
Se I1=-3, B1= e B2= non devono essere programmati contemporaneamente.

B2= Distanza con direzione lungo l'asse secondario.
Se I1=±1, è necessario programmare B2= (B2= non deve essere pari a zero).
Se I1=-3, B1= e B2= non devono essere programmati contemporaneamente.
Non è consentito: B1= B2= 0

I5= Memorizzazione dei valori di misurazione in uno spostamento dallo zero.
- I5=0 Non memorizzare
- I5=1 Memorizzare nello spostamento dallo zero attivo nell'angolo di rotazione (G54 B4=).
- I5=2 Memorizzare nello spostamento dallo zero attivo nell'asse di rotazione (A/B/C).

Durante la memorizzazione, i valori di misurazione vengono aggiunti allo spostamento dallo zero attivo.

A1= Se l'angolo misurato viene memorizzato nello spostamento dallo zero attivo (I5>0), verrà calcolato anche il valore nominale.
Per l'ulteriore programmazione, la posizione misurata acquisirà il valore nominale.

La descrizione degli altri indirizzi è disponibile nell'introduzione ai cicli di misurazione.

Impostazioni di default

B1=0, B2=0, C1=10, L2=0, I3=0, I5=0, F2=MC843, A1=0.

Note e impiego

A seconda del livello selezionato (G17, G18 o G19), il parametro I1= determina la direzione di misurazione e pertanto il significato di B1= e B2=.

	G17				**G18**				**G19**			
Direzione di misurazione	I1=±1	I1=±2	I1=3		I1=±1	I1=±2	I1=3		I1=±1	I1=±2	I1=3	
			B1=	B2=			B1=	B2=			B1=	B2=
Livello angolo	XY	XY	XZ	YZ	XZ	XZ	XY	ZY	YZ	YZ	YX	ZX
Asse di rotazione	C	C	B	A	B	B	C	A	A	A	C	B

EASYoperate ⇔ DIN/ISO

In EASYoperate non sono disponibili gli indirizzi O3= e F2=.

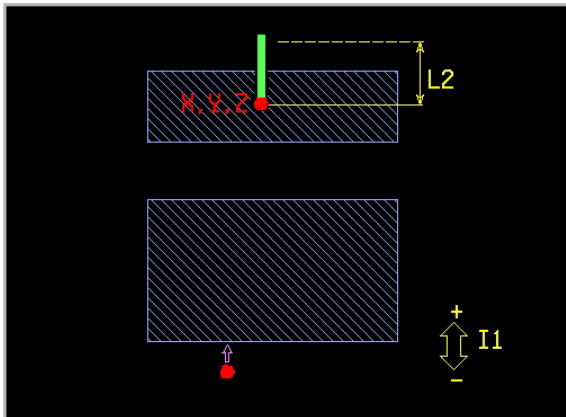
Svolgimento del ciclo

1. Movimento in traslazione rapida fino al primo punto iniziale (X, Y, Z). Se X, Y, Z non sono programmati, la posizione corrente verrà considerata come punto iniziale.
2. Prima misurazione con un avanzamento di misurazione (F2=) fino al raggiungimento del pezzo o del percorso di misurazione massimo (C1=).
3. Movimento di ritorno al punto iniziale in traslazione rapida. Verrà visualizzato un messaggio di errore nel caso in cui il tastatore di misurazione non si sia attivato all'interno del percorso di misurazione massimo (C1=).
4. Movimento in traslazione rapida dipendente da I3= oltre la distanza di sicurezza (L2=), fino al punto iniziale della seconda misurazione.
5. Seconda misurazione (come ai punti 2 e 3).
6. Al termine del movimento in traslazione rapida sulla distanza di sicurezza (L2=).
7. Il valore di misurazione viene memorizzato sulla base di I5=.

Esempio: Allineamento di un pezzo

N40 G17	Impostare il livello.
N50 G54 I3	Impostare lo zero.
N60 G620 X-50 Y-50- Z-5 I1=2 B1=100 L2=10 I3=1 I5=2	Definire ed eseguire il ciclo di misurazione. Al termine del ciclo di misurazione, viene adeguato G54 I3.
N70 G0 C0	La tavola rotante viene posizionata sullo zero. (G17).

27.4 G621 Misurazione posizione

Misurazione di una coordinata sulla parete di un pezzo.

```
G    Misurare posizione
I1=  Meas.dir. ±1/±2/-3=main/minor/Tl
X    Punto di inizio
Y    Punto di inizio
Z    Punto di inizio
C1=  Corsa di misura
L2=  Distanza di sicurezza
I5=  G5x NPV 0=no,1=X/Y/Z
O1=  Par. E per posizione misurata
F2=  Avanzamento di misura
B1=  Posizione nominale
```

I5= Memorizzare i valori di misurazione in uno spostamento dallo zero
  I5=0 Non memorizzare
  I5=1 Memorizzare nello spostamento dallo zero attivo negli assi lineari (X/Y/Z).
  Durante la memorizzazione, i valori di misurazione vengono aggiunti allo spostamento dallo zero attivo.

B1= Se la coordinata misurata viene salvata nello spostamento dallo zero attivo (I5>0), verrà calcolato anche il valore nominale.
  Per l'ulteriore programmazione, alla coordinata misurata verrà assegnato il valore nominale.

La descrizione degli altri indirizzi è disponibile nell'introduzione ai cicli di misurazione.

Impostazioni di default

C1=10, L2=0, I5=0, F2=MC843, B1=0

Note e impiego

In base al livello selezionato (G17, G18 o G19), l'indirizzo I1= determina la direzione di misurazione.

EASYoperate ⇔ DIN/ISO

In EASYoperate non sono disponibili gli indirizzi O1= e F2=.

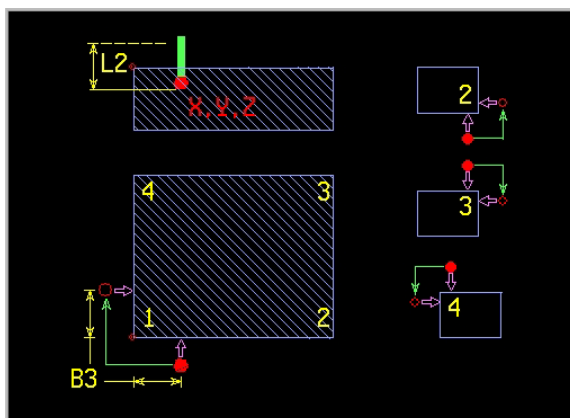
Svolgimento del ciclo

1 Movimento in traslazione rapida fino al primo punto iniziale (X, Y, Z). Se X, Y, Z non sono programmati, verrà considerata la posizione corrente come punto iniziale.
2 Prima misurazione con avanzamento di misurazione (F2=) fino al raggiungimento del pezzo o del percorso di misurazione massimo (C1=).
3 Movimento di ritorno al punto iniziale in traslazione rapida. Verrà visualizzato un messaggio di errore nel caso in cui il tastatore di misurazione non si sia attivato all'interno del percorso di misurazione massimo (C1=).
4 Al completamento di un movimento in traslazione rapida si ritorna alla distanza di sicurezza (L2=).
5 Il valore di misurazione viene memorizzato in base a I5=..

Esempio: Misurare una posizione.

N60 G621 X40 Y40- Z-5 I1=2
  L2=20 O1=300 — Definire ed eseguire un ciclo di misurazione
  Al termine di un ciclo di misurazione, il risultato viene scritto nel parametro E (E300).

27.5 G622 Misurazione spigolo esterno

Misurare la posizione dello spigolo (lato esterno) di un pezzo allineato.

G Misurare spigolo esterno
I4= Numero spigolo
X Punto di inizio
Y Punto di inizio
Z Punto di inizio
B3= Distanza da spigolo
C1= Corsa di misura
L2= Distanza di sicurezza
I3= 2° misura via L2 0=no 1=si
I5= G5x NPV 0=no,1=X/Y/Z
O1= Par. E pos. misurata asse princ.
O2= Par. E pos. misurata asse sec.
F2= Avanzamento di misura
X1= Posizione nominale spigolo
Y1= Posizione nominale spigolo

Z1= Posizione nominale spigolo

I5= Memorizzare i valori di misurazione in uno spostamento dallo zero
I5=0 Non memorizzare
I5=1 Memorizzare nello spostamento dallo zero attivo negli assi lineari (X/Y/Z).
Durante la memorizzazione, i valori di misurazione vengono aggiunti allo spostamento dallo zero attivo.

X1=, Y1=, Z1= Se la coordinata misurata viene salvata nello spostamento dallo zero attivo (I5>0), verrà calcolato anche il valore nominale.
Per l'ulteriore programmazione, alla coordinata misurata verrà attribuito il valore nominale.

La descrizione degli altri indirizzi è disponibile nell'introduzione ai cicli di misurazione.

Impostazioni di default

I4=1, B3=10, C1=10, L2=0, I3=0, I5=0, F2=MC843, X1=0, Y1=0, Z1=0.

Note e impiego

È necessario prestare attenzione a quanto segue:
- i lati devono essere paralleli agli assi
- l'angolo del pezzo deve essere di 90°
- il livello di misurazione deve essere perpendicolare all'asse dell'utensile.

Direzione di avviamento delle misurazioni
- la prima misurazione è sempre perpendicolare all'asse principale
- la seconda misurazione è sempre perpendicolare all'asse secondario.

EASYoperate ⇔ DIN/ISO

In EASYoperate non sono disponibili gli indirizzi O1=, O2= e F2=.

Svolgimento del ciclo

1 Movimento in traslazione rapida fino al primo punto iniziale (X, Y, Z). Se X, Y, Z non sono programmati, verrà considerata la posizione corrente come punto iniziale.

2 Prima misurazione con avanzamento di misurazione (F2=) fino al raggiungimento del pezzo o del percorso di misurazione massimo (C1=).

3 Movimento di ritorno al punto iniziale in traslazione rapida. Verrà visualizzato un messaggio di errore nel caso in cui il tastatore di misurazione non si sia attivato all'interno del percorso di misurazione massimo (C1=).

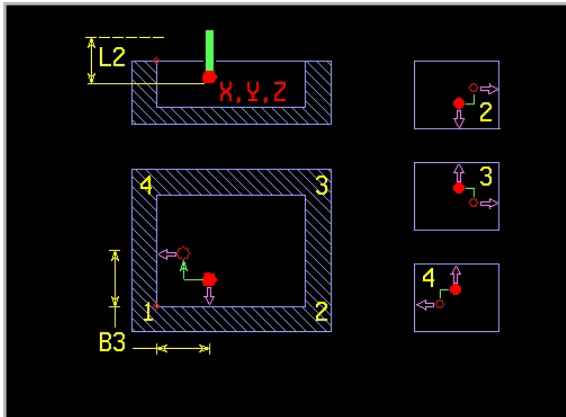
4 Movimento in traslazione rapida dipendente da I3= oltre la distanza di sicurezza (L2=) fino al punto iniziale della seconda misurazione.

5 Seconda misurazione (come ai punti 2 e 3).
6 Al completamento di un movimento in traslazione rapida, si ritorna alla distanza di sicurezza (L2=).
7 Il valore di misurazione viene memorizzato in base a I5=.

Esempio: Allineamento dello spigolo esterno di un pezzo

N40 G1 X.. Y.. Z-5	Posizionare il tastatore di misurazione 10 mm a destra dello spigolo 1 e 8 mm prima del lato anteriore.
N50 G54 I3	Impostare lo zero.
N60 G622 L2=20 B3=25 I3=1 I5=1 X1=-50 Y1=-50	Definire ed eseguire il ciclo di misurazione Al termine del ciclo di misurazione, viene sovrascritto lo spostamento dallo zero in modo che le coordinate dello spigolo 1 siano pari a X1= e Y1=.

27.6 G623 Misurazione spigolo interno

Misurare la posizione dello spigolo (lato interno) di un pezzo allineato.

```
G    Misurare spigolo interno
I4=  Numero spigolo
X    Punto di inizio
Y    Punto di inizio
Z    Punto di inizio
B3=  Distanza da spigolo
C1=  Corsa di misura
L2=  Distanza di sicurezza
I3=  2° misura via L2 0=no 1=si
I5=  G5x NPV 0=no,1=X/Y/Z
O1=  Par. E pos. misurata asse princ.
O2=  Par. E pos. misurata asse sec.
F2=  Avanzamento di misura
X1=  Posizione nominale spigolo
Y1=  Posizione nominale spigolo

Z1=  Posizione nominale spigolo
```

I5= Memorizzare i valori di misurazione in uno spostamento dallo zero
- I5=0 Non memorizzare
- I5=1 Memorizzare nello spostamento dallo zero negli assi lineari (X/Y/Z).

Durante il la memorizzazione, i valori di misurazione vengono aggiunti allo spostamento dallo zero attivo.

X1=, Y1=, Z1= Se la coordinata misurata viene salvata nello spostamento dallo zero attivo (I5>0), verrà calcolato anche il valore nominale.
Per l'ulteriore programmazione, alla coordinata misurata verrà assegnato il valore nominale.

La descrizione degli altri indirizzi è disponibile nell'introduzione ai cicli di misurazione.

Impostazioni di default

I4=1, B3=10, C1=10, L2=10, I3=0, I5=0, F2=MC843, X1=0, Y1=0, Z1=0.

Note e impiego

È necessario prestare attenzione a quanto segue:
- i lati devono essere paralleli agli assi
- l'angolo del pezzo deve essere di 90°
- il livello di misurazione deve essere perpendicolare all'asse dell'utensile.

Direzione di avviamento della prima misurazione dello spigolo.
- la prima misurazione è sempre perpendicolare all'asse principale
- la seconda misurazione è sempre perpendicolare all'asse secondario

EASYoperate ⇔ DIN/ISO

In EASYoperate non sono disponibili gli indirizzi O1=, O2= e F2=.

Svolgimento del ciclo

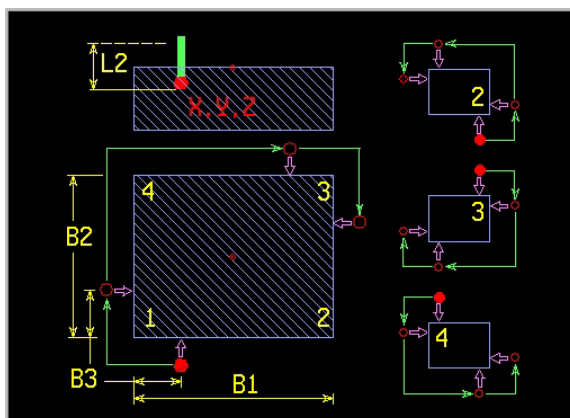
1. Movimento in traslazione rapida fino al primo punto iniziale (X, Y, Z). Se X, Y, Z non sono programmati, la posizione corrente verrà considerata come punto iniziale.
2. Prima misurazione con un avanzamento di misurazione (F2=) fino al raggiungimento del pezzo o del percorso di misurazione massimo (C1=).
3. Movimento di ritorno al punto iniziale in traslazione rapida. Verrà visualizzato un messaggio di errore nel caso in cui il tastatore di misurazione non si sia attivato all'interno del percorso di misurazione massimo (C1=).

4. Movimento in traslazione rapida dipendente da I3= oltre la distanza di sicurezza (L2=), fino al punto iniziale della seconda misurazione.
5. Seconda misurazione (come ai punti 2 e 3).
6. Al termine del movimento in traslazione rapida sulla distanza di sicurezza (L2=).
7. Il valore di misurazione viene memorizzato sulla base di I5=.

Esempio: Allineamento dello spigolo di un pezzo interno

N40 G1 X.. Y.. Z-5	Posizionare il tastatore di misurazione 10 mm a destra dello spigolo 1 e 8 mm prima del lato anteriore.
N50 G54 I3	Impostare lo zero.
N60 G623 L2=20 B3=25 I3=1 I5= 1 X1=-50 Y1=-50	Definire ed eseguire il ciclo di misurazione. Al termine del ciclo di misurazione, viene sovrascritto lo spostamento dallo zero in modo che le coordinate dello spigolo 1 siano pari a X1= e Y1=.

27.7 G626 Misurazione spigolo retto esterno

Misurare il centro di uno spigolo retto parallelo all'asse.

G	Misurare spigolo retto est.
I4=	Numero spigolo
X	Punto di inizio
Y	Punto di inizio
Z	Punto di inizio
B1=	Lunghezza 1° lato
B2=	Lunghezza 2° lato
B3=	Distanza da spigolo
C1=	Corsa di misura
L2=	Distanza di sicurezza
I3=	2° misura via L2 0=no 1=si
I5=	G5x 0=no,1=X/Y/Z
O1=	Par.E punto med. mis. asse princ.
O2=	Par. E punto med. mis. asse sec.
O4=	Par. E lungh. mis. asse princ.
O5=	Par. E lungh. mis. asse sec.
F2=	Avanzamento di misura
X1=	Punto med nominale
Y1=	Punto med nominale
Z1=	Punto med nominale

I5= Memorizzare i valori di misurazione in uno spostamento dallo zero
I5=0 Non memorizzare
I5=1 Memorizzare nello spostamento dallo zero attivo negli assi lineari (X/Y/Z).
Durante il la memorizzazione, i valori di misurazione vengono aggiunti allo spostamento dallo zero attivo.

X1=, Y1=, Z1= Se la coordinata misurata viene salvata nello spostamento dallo zero attivo (I5>0), verrà calcolato anche il valore nominale.
Per l'ulteriore programmazione, alla coordinata misurata verrà assegnato il valore nominale.

La descrizione degli altri indirizzi è disponibile nell'introduzione ai cicli di misurazione.

Impostazioni di default

I4=1, B3=10, C1=10, L2=0, I3=0, I5=0, F2=MC843, X1=0, Y1=0, Z1=0.

Note e impiego

Vengono misurati due pezzi contrapposti (1+3 o 2+4)

Direzione di avviamento della prima misurazione dello spigolo.
- la prima misurazione è sempre perpendicolare all'asse principale
- la seconda misurazione è sempre perpendicolare all'asse secondario

Direzione di avviamento della seconda misurazione dello spigolo.
- in senso orario dal numero di spigolo 1 → 3 o 3 → 1
- in senso antiorario dal numero di spigolo 2 → 4 o 4 → 2

EASYoperate ⇔ DIN/ISO

In EASYoperate non sono disponibili gli indirizzi O1=, O2=, O4=, O5= e F2=.

Svolgimento del ciclo

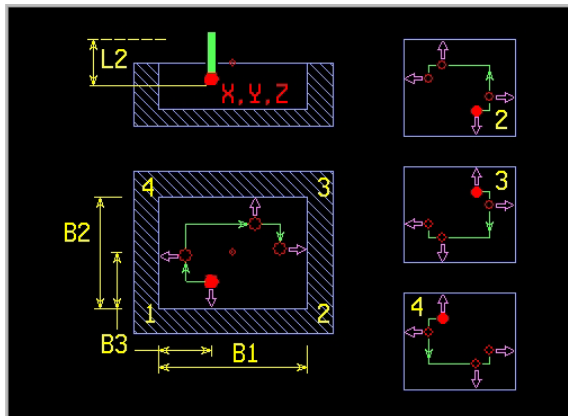
1. Movimento in traslazione rapida fino al primo punto iniziale (X, Y, Z). Se X, Y, Z non sono programmati, la posizione corrente verrà considerata come punto iniziale.
2. Prima misurazione con un avanzamento di misurazione (F2=) fino al raggiungimento del pezzo o del percorso di misurazione massimo (C1=).

3. Movimento di ritorno al punto iniziale in traslazione rapida. Verrà visualizzato un messaggio di errore nel caso in cui il tastatore di misurazione non si sia attivato all'interno del percorso di misurazione massimo (C1=).
4. Movimento in traslazione rapida dipendente da I3= oltre la distanza di sicurezza (L2=), fino al punto iniziale della seconda misurazione.
5. Seconda misurazione (come ai punti 2 e 3).
6. Lo spigolo contrapposto viene misurato mediante una terza ed una quarta misurazione (come al punto 2 e 3).
7. Al termine del movimento in traslazione rapida sulla distanza di sicurezza (L2=).
8. Il valore di misurazione viene memorizzato sulla base di I5=.

Esempio: Memorizzazione del centro di uno spigolo retto nello spostamento dallo zero.

N50 G54 I3	Impostare lo zero.
N60 G626 X-45 Y-3 Z-5 B1=100	
B2=20 B3=5 I3=1 I5=1	Definire ed eseguire il ciclo di misurazione.
	Al termine del ciclo di misurazione, in G54 I3 viene adeguato X e Y.

27.8 G627 Misurazione spigolo retto interno

Misurare il centro di un foro rettangolare parallelo all'asse.

G	Misurare spigolo retto int.
I4=	Numero spigolo
X	Punto di inizio
Y	Punto di inizio
Z	Punto di inizio
B1=	Lunghezza 1° lato
B2=	Lunghezza 2° lato
B3=	Distanza da spigolo
C1=	Corsa di misura
L2=	Distanza di sicurezza
I3=	2° misura via L2 0=no 1=si
I5=	G5x NPV 0=no,1=X/Y/Z
O1=	Par.E punto med. mis. asse princ.
O2=	Par. E punto med. mis. asse sec.
O4=	Par. E lungh. mis. asse princ.
O5=	Par. E lungh. mis. asse sec.
F2=	Avanzamento di misura
X1=	Punto med nominale
Y1=	Punto med nominale
Z1=	Punto med nominale

I5= Memorizzare i valori di misurazione in uno spostamento dallo zero
I5=0 Non memorizzare
I5=1 Memorizzare nello spostamento dallo zero attivo negli assi lineari (X/Y/Z).
Durante il la memorizzazione, i valori di misurazione vengono aggiunti allo spostamento dallo zero attivo.
X1=, Y1=, Z1= Se la coordinata misurata viene salvata nello spostamento dallo zero attivo (I5>0), verrà calcolato anche il valore nominale.
Per l'ulteriore programmazione, alla coordinata misurata verrà assegnato il valore nominale.
La descrizione degli altri indirizzi è disponibile nell'introduzione ai cicli di misurazione.

Impostazioni di default
I4=1, B3=10, C1=10, L2=10, I3=0, I5=0, F2=MC843, X1=0, Y1=0, Z1=0.

Note e impiego
Vengono misurati due pezzi contrapposti (1+3 o 2+4)

Direzione di avviamento della prima misurazione dello spigolo.
- la prima misurazione è sempre perpendicolare all'asse principale.
- la seconda misurazione è sempre perpendicolare all'asse secondario.
Direzione di avviamento della seconda misurazione dello spigolo.
- in senso orario dal numero di spigolo 1 → 3 o 3 → 1
- in senso antiorario dal numero di spigolo 2 → 4 o 4 → 2
-

EASYoperate ⇔ DIN/ISO
In EASYoperate non sono disponibili gli indirizzi O1=, O2=, O4=, O5= e F2=.

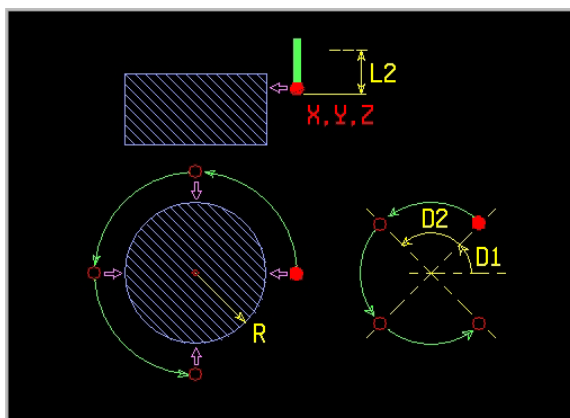
Svolgimento del ciclo
1. Movimento in traslazione rapida fino al primo punto iniziale (X, Y, Z). Se X, Y, Z non sono programmati, la posizione corrente verrà considerata come punto iniziale.
2. Prima misurazione con un avanzamento di misurazione (F2=) fino al raggiungimento del pezzo o del percorso di misurazione massimo (C1=).

3. Movimento di ritorno al punto iniziale in traslazione rapida. Verrà visualizzato un messaggio di errore nel caso in cui il tastatore di misurazione non si sia attivato all'interno del percorso di misurazione massimo (C1=).
4. Movimento in traslazione rapida dipendente da I3= oltre la distanza di sicurezza (L2=), fino al punto iniziale della seconda misurazione.
5. Seconda misurazione (come ai punti 2 e 3).
6. Lo spigolo contrapposto viene misurato mediante una terza ed una quarta misurazione (come ai punti 2 e 3).
7. Al termine del movimento in traslazione rapida sulla distanza di sicurezza (L2=).
8. Il valore di misurazione viene memorizzato sulla base di I5=.

Esempio: Memorizzazione del centro di uno spigolo retto nello spostamento dallo zero.

N50 G54 I3	Impostare lo zero.
N60 G627 X-45 Y-3 Z-5 B1=100	
B2=20 B3=5 I3=1 I5=1	Definire ed eseguire il ciclo di msurazione.
	Al termine del ciclo di misurazione, in G54 I3 viene adattato il valore X e Y.

27.9 G628 Misurazione cerchio esterno

Misurare il centro di un cerchio.

G	Misurare cerchio est.
R	Raggio del cerchio
X	Punto di inizio
Y	Punto di inizio
Z	Punto di inizio
D1=	Angolo iniziale
D2=	2° angolo
C1=	Corsa di misura
L2=	Distanza di sicurezza
I2=	Orient.tastatore 0=no 1=180 2=si
I3=	2° misura via L2 0=no 1=si
I5=	G5x 0=no,1=X/Y/Z
O1=	Par.E punto med. mis. asse princ.
O2=	Par. E punto med. mis. asse sec.
O6=	Par. E diametro mis.

F2=	Avanzamento di misura
X1=	Punto med nominale
Y1=	Punto med nominale
Z1=	Punto med nominale

D1= Spostamento angolare della misurazione del cerchio riferito all'asse principale.

I2= Orientamento del tastatore nella direzione di misurazione:
0= Misurare senza torsione
1= Misurare mediante due misurazioni con torsione di 180°.
Prima misurazione con orientamento standard (MC849).
Seconda misurazione con rotazione di 180°.
Il valore di misurazione è il valore medio di queste due misurazioni.
2= Misurare con orientamento nella direzione di misurazione.
Possibile solo con il tastatore ad infrarossi con radiatore circolare.
La possibilità di orientamento del tastatore viene definita in MC846.

I5= Memorizzare i valori di misurazione nello spostamento dallo zero
0 Non memorizzare
1 Memorizzare nello spostamento dallo zero attivo negli assi lineari (X/Y/Z).
Durante la memorizzazione, i valori di misurazione vengono aggiunti allo spostamento dallo zero attivo.

X1=, Y1=, Z1= Se la coordinata misurata viene salvata nello spostamento dallo zero attivo (I5>0), verrà calcolato anche il valore nominale.
Per l'ulteriore programmazione, alla coordinata misurata verrà assegnato il valore nominale.

La descrizione degli altri indirizzi è disponibile nell'introduzione ai cicli di misurazione.

Impostazioni di default

D1=0, D2=90, C1=20, L2=10, I2=0, I3=0, I5=0, F2=MC843, X1=0, Y1=0, Z1=0.

Note e impiego

Il punto iniziale della misurazione del cerchio deve essere selezionato in modo che la prima misurazione sia il più possibile precisa in direzione del centro del cerchio.

La misurazione del cerchio viene eseguita in senso antiorario.

EASYoperate ⇔ DIN/ISO

In EASYoperate non sono disponibili gli indirizzi O1=, O2=, O6= e F2=.

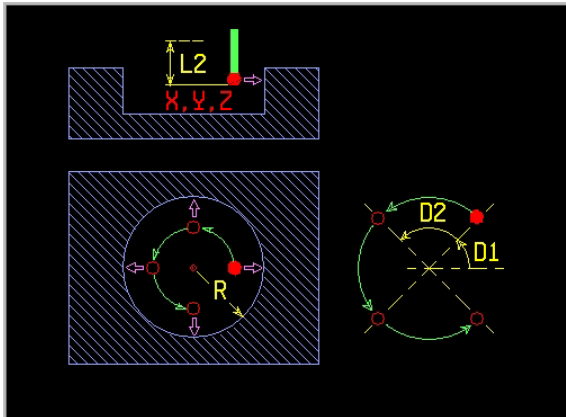
Svolgimento del ciclo

1. Movimento in traslazione rapida fino al primo punto iniziale (X, Y, Z). Se X, Y, Z non sono programmati, la posizione corrente verrà considerata come punto iniziale.
2. Prima misurazione con un avanzamento di misurazione (F2=) fino al raggiungimento del pezzo o del percorso di misurazione massimo (C1=).
3. Movimento di ritorno al punto iniziale in traslazione rapida. Verrà visualizzato un messaggio di errore nel caso in cui il tastatore di misurazione non si sia attivato all'interno del percorso di misurazione massimo (C1=)..
4. Movimento in traslazione rapida dipendente da I3= oltre la distanza di sicurezza (L2=), fino al punto iniziale della seconda misurazione.
5. Seconda, terza e quarta misurazione (come ai punti da 2 a 4).
6. Al termine del movimento in traslazione rapida sulla distanza di sicurezza (L2=).
7. Il valore di misurazione viene memorizzato sulla base di I5=.

Esempio: Memorizzazione del punto centrale di un perno circolare nello spostamento dallo zero.

N50 G54 I3	Impostare lo zero.
N60 G628 X-45 Y-3 Z-5 R50 I3=1 I5=1	Definire ed eseguire il ciclo di misurazione. Al termine del ciclo di misurazione, in G53 I3 viene adattato il valore X e Y.

27.10 G629 Misurazione cerchio interno

Misurare il punto medio di un foro circolare.

G	Misurare cerchio int.
R	Raggio del cerchio
X	Punto di inizio
Y	Punto di inizio
Z	Punto di inizio
D1=	Angolo iniziale
D2=	2° angolo
C1=	Corsa di misura
L2=	Distanza di sicurezza
I2=	Orient.tastatore 0=no 1=180 2=si
I3=	2° misura via L2 0=no 1=si
I5=	G5x NPV 0=no,1=X/Y/Z
O1=	Par.E punto med. mis. asse princ.
O2=	Par. E punto med. mis. asse sec.
O6=	Par. E diametro mis.

F2=	Avanzamento di misura
X1=	Punto med nominale
Y1=	Punto med nominale
Z1=	Punto med nominale

D1= Spostamento angolare della misurazione
del cerchio riferito all'asse principale.

I2= Orientamento del tastatore nella direzione di misurazione:
0= Misurare senza torsione
1= Misurare mediante due misurazioni con torsione di 180°.
Prima misurazione con orientamento standard (MC849).
Seconda misurazione con rotazione di 180°.
Il valore di misurazione è il valore medio di queste due misurazioni.
2= Misurare con orientamento nella direzione di misurazione.
Possibile solo con il tastatore ad infrarossi con radiatore circolare.
La possibilità di orientamento del tastatore viene definita in MC846.

I5= Memorizzare i valori di misurazione in uno spostamento dallo zero
I5=0 Non memorizzare
I5=1 Memorizzare nello spostamento dallo zero attivo negli assi lineari (X/Y/Z).
Durante il la memorizzazione, i valori di misurazione vengono aggiunti allo spostamento dallo zero attivo.

X1=, Y1=, Z1= Se la coordinata misurata viene salvata nello spostamento dallo zero attivo (I5>0), verrà calcolato anche il valore nominale.
Per l'ulteriore programmazione, alla coordinata misurata verrà assegnato il valore nominale.

La descrizione degli altri indirizzi è disponibile nell'introduzione ai cicli di misurazione.

Impostazioni di default

D1=90, D2=90, C1=10, L2=10, I2=0, I3=0, I5=0, F2=MC843, X1=0, Y1=0, Z1=0.

Note e impiego

Il punto iniziale della misurazione del cerchio deve essere selezionato in modo che la misurazione sia il più possibile precisa in direzione del centro del cerchio.

La misurazione del cerchio viene eseguita in senso antiorario.

EASYoperate ⇔ DIN/ISO

In EASYoperate non sono disponibili gli indirizzi O1=, O2=, O6= e F2=.

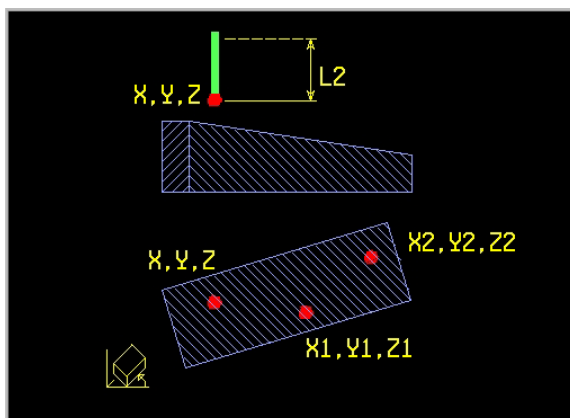
Svolgimento del ciclo

1. Movimento in traslazione rapida fino al primo punto iniziale (X, Y, Z). Se X, Y, Z non sono programmati, la posizione corrente verrà considerata come punto iniziale.
2. Prima misurazione con un avanzamento di misurazione (F2=) fino al raggiungimento del pezzo o del percorso di misurazione massimo (C1=).
3. Movimento di ritorno al punto iniziale in traslazione rapida. Verrà visualizzato un messaggio di errore nel caso in cui il tastatore di misurazione non si sia attivato all'interno del percorso di misurazione massimo (C1=).
4. Movimento in traslazione rapida dipendente da I3= oltre la distanza di sicurezza (L2=), fino al punto iniziale della seconda misurazione.
5. Terza e quarta misurazione (come ai punti da 2 a 4).
6. Al termine del movimento in traslazione rapida sulla distanza di sicurezza (L2=).
7. Il valore di misurazione viene memorizzato sulla base di I5=..

Esempio: Memorizzazione del punto centrale di un cerchio nello spostamento dallo zero.

N50 G54 I3	Impostare lo zero.
N60 G629 X-45 Y-3 Z-5 R50 I3=1 I5=1	Definire ed eseguire il ciclo di misurazione. Al termine del ciclo di misurazione, in G54 I3 viene adattato il valore X e Y.

27.11 G631 Obliqueness measurement (Misurazione obliquità)

Misurare la posizione asimmetrica di un livello del pezzo (G7) mediante la misurazione di 3 punti.

```
G    Obliqueness measurement
I1=  Meas.dir. ±1/±2/-3=main/minor/Tl
X    Punto iniziale (punto di mis. 1)
Y    Punto iniziale (punto di mis. 1)
Z    Punto iniziale (punto di mis. 1)
X1=  Punto di misurazione 2
Y1=  Punto di misurazione 2
Z1=  Punto di misurazione 2
X2=  Punto di misurazione 3
Y2=  Punto di misurazione 3
Z2=  Punto di misurazione 3
O1=  Par. E per ang. solido ass. A5=
O2=  Par. E per ang. solido ass. B5=
O3=  Par. E per ang. solido ass. C5=
C1=  Corsa di misura
```

```
L2=  Distanza di sicurezza
I3=  2°/3° misura via L2 0=no 1=si
F2=  Avanzamento di misura
```

L2= La distanza di sicurezza si riferisce ad ogni punto iniziale di una misurazione ed è rivolta nella direzione di misurazione.

La descrizione degli altri indirizzi è disponibile nell'introduzione ai cicli di misurazione.

Impostazioni di default

C1=20, L2=0, I3=0, F2=MC843

Note e impiego

La posizione asimmetrica misurata può essere raddrizzata con la funzione G7.

EASYoperate ⇔ DIN/ISO

Gli indirizzi O1=, O2=, O3= e F2= non sono disponibili in EASYoperate.

Svolgimento del ciclo

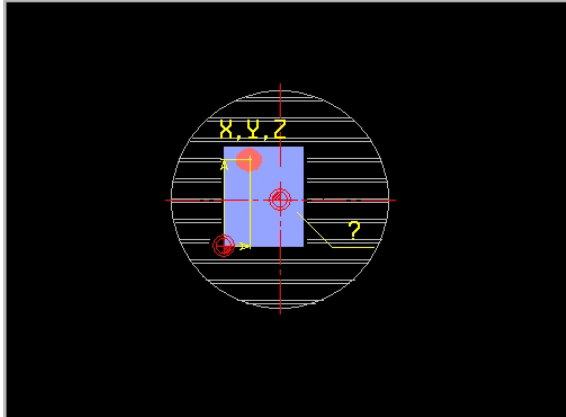
I movimenti in traslazione rapida avvengono sempre con la logica di posizionamento nel livello di lavorazione attivo (eventualmente già ruotato).

1. Movimento in traslazione rapida fino al primo punto iniziale (X, Y, Z).
2. Prima misurazione con avanzamento di misurazione (F2=) fino al raggiungimento del pezzo o del percorso di misurazione massimo.
3. Movimento di ritorno al punto iniziale in traslazione rapida. Verrà visualizzato un messaggio di errore nel caso in cui il tastatore di misurazione non si sia attivato all'interno del percorso di misurazione massimo (C1=).
4. Movimento di ritorno al punto iniziale in traslazione rapida. Verrà visualizzato un messaggio di errore nel caso in cui il tastatore di misurazione non si sia attivato all'interno del percorso di misurazione massimo (C1=).
5. Terza e quarta misurazione (come ai punti da 2 a 4).
6. Al termine del movimento in traslazione rapida sulla distanza di sicurezza (L2=).
7. Vengono memorizzati i valori di misurazione.

Esempio: Allineare e ruotare il livello di lavorazione

```
N3416                                   Misurare e ruotare il livello di lavorazione.
N1 G17                                  Impostare il livello.
N2 G54 I1
N3 T35 M66                              Permutare il tastatore di misurazione.
N4 G0 X50 Y20 Z100
N5 G631 X18 Y0 Z-16 X1=18 Y1=10
   Z1=-16 X2=10 Y2=0 Z2=-6 C1=15
   L2=20 O1=10 O2=11 O3=12 F2=150       Misurare la posizione asimmetrica del livello.
N10 G0 Z100                             Raggiungere l'altezza sicura (G17).
N11 G7 A5=E10 B5=E11 C5=E12 L1=1        Ruotare il livello di lavorazione.
```

27.12 G640 Locate table rotation center (Rileva centro di rotazione tavola)

Il foro presente sulla tavola o sul pezzo viene utilizzato per il calcolo cinematico del centro di rotazione. Innanzi tutto il tastatore di misurazione ad infrarossi si inserisce nel foro, ne effettua una misurazione precisa inclusa la misurazione a ribaltamento, quindi ruota la tavola di 180°. L'alesaggio ruotato viene verificato nuovamente. Il ciclo calcola automaticamente il centro delle due misurazioni e confronta il valore con il centro di rotazione precedente.

```
G     Locate table rotation center
C1=   Max. measuring distance
X     Punto di inizio
Y     Punto di inizio
Z     Punto di inizio
C     C-coordinate rotary table
L2=   Distanza di sicurezza
I1=   Kin. elements 0=clear 1=measure
O1=   E-Parameter offset X axis
O2=   E-Parameter offset Y axis
```

O1=, O2= sono numeri di parametri E in cui vengono memorizzate le differenze tra i valori di spostamento vecchi e nuovi. (MC607 e MC615)

Impostazioni di default

I1=1, I2=1, L2=0

Note e impiego

Non è necessario programmare G640 se:

- G18, G19, G36, G182 sono attivi.
- G7 è attivo, è necessario immettere X e Y e Z e C.
- In G54 fino a G59 B4= il valore non è uguale a 0.
- G93 B4= è programmato con A o B o C.
- Non è presente un asse C.
- È programmato l'utensile T0.
- Non è presente alcun elemento cinematico programmabile.
- Il tastatore di misurazione entra in contatto con il materiale.

Da G640 vengono attivati:

G90, G40, G39 L0 R0

Da G640 vengono attivati:

G7, G72

EASYoperate ⇔ DIN/ISO

In DIN non è disponibile l'indirizzo I2=. Ciò significa che la sovrascrittura degli elementi cinematici viene eseguita di continuo.

Svolgimento del ciclo

1. Il tastatore di misurazione arretra fino all'interruttore di fine corsa SW (G174) oppure, se programmata, fino ad una distanza di sicurezza di una determinata posizione. Se tutte le posizioni sono rilevate, il movimento non viene eseguito.
2. G7 viene disattivato.
3. Se presente, l'asse B viene posizionato nel supporto verticale. Se presente, l'asse Z viene impostato sullo zero.
4. Il tastatore di misurazione viene nuovamente arretrato nella nuova direzione dell'asse dell'utensile fino all'interruttore di fine corsa SW (G174) oppure, se programmata, fino ad una distanza di

sicurezza di una posizione specifica. Se tutte le posizioni sono state rilevate, il movimento non viene eseguito.

5. Per determinare il centro del foro, il tastatore di misurazione viene posizionato nel foro nella posizione specificata. In tal modo, il foro viene tastato nelle quattro posizioni contrapposte, parallelamente all'asse. Infine viene rilevato il centro del foro.
6. Il foro viene tastato con un angolo iniziale sui quattro quadranti.
7. In questo modo, il tastatore di misurazione viene ruotato di 180° e la misurazione viene ripetuta.
8. Successivamente, il tastatore di misurazione viene arretrato fino all'interruttore di fine corsa SW (G174) oppure, se programmata, fino alla distanza di sicurezza. Se viene utilizzato il foro della tavola per rilevare il centro di rotazione cinematico, il tastatore non verrà arretrato.
9. Quindi, la tavola rotonda viene ruotata di 180°.
10. Lo stesso foro viene misurato con la stessa modalità nella nuova posizione.
11. Il tastatore di misurazione viene arretrato fino all'interruttore di fine corsa SW (G174) oppure, se programmata, fino alla distanza di sicurezza di una posizione specifica.
12. Il ciclo calcola automaticamente il centro tra i fori e lo confronta con i valori immessi nel modello cinematico.
13. L'asse C viene riportato nella posizione iniziale.
14. I valori degli elementi cinematici programmabili vengono immessi in MC607 e MC615. Le differenze tra i valori di spostamento vecchi e nuovi degli elementi cinematici programmabili vengono memorizzate in O1= e O2=
15. Nel caso dei tastatori di misurazione che non possono ruotare, decadono tutte le misurazioni a ribaltamento
16. In questo caso, è necessario allineare molto bene il tastatore di misurazione (senza supporto asimmetrico) per ottenere un risultato soddisfacente.

Annotazioni

- Il ciclo G640 può essere programmato solo in G17.
- Il tastatore di misurazione può essere posizionato in qualsiasi punto del foro.
- Le unità di misura possibili sono sia i pollici che i millimetri.
- Il ciclo G640 è disponibile solo sulle macchine con un asse C meccanico e con versioni software con elementi cinematici programmabili.
- Se è attivo uno spostamento dallo zero, quest'ultimo non verrà disattivato nell'ambito del ciclo; al contrario verranno calcolate le posizioni prendendo in considerazione lo zero macchina.
- I valori misurati vengono visualizzati in una finestra e memorizzati in un file di testo.
- Se viene utilizzato il foro della tavola per determinare il centro di rotazione cinematico, non si ha un arretramento. Se un pezzo viene serrato su una tavola rotante, si può verificare una collisione con la testa dell'utensile.

Esempio

N1 G17	Impostare il livello.
N2 T2 M6	Commutare il tastatore di misurazione.
N3 G0 X.. Y.. X..	Posizionare il tastatore di misurazione nel foro della tavola rotante.
N4 G640 C1=50 I1=1	Determinare il centro di rotazione. Gli elementi cinematici programmabili vengono sempre sovrascritti. MC607 e MC615 vengono adattati.

28. Cicli di lavorazione e cicli di posizionamento

Con il ciclo di lavorazione si definisce il processo di lavorazione. L'esecuzione del ciclo di lavorazione in una posizione viene stabilita mediante ciclo di posizionamento separato.

28.1 Prospetto dei cicli di lavorazione e dei cicli di posizionamento:

Cicli speciali:

1	G700	Tornitura in piano	nuovo (solo in DIN/ISO)
2	G730	Fresatura per righe	nuovo

Cicli di posizionamento (campione) (solo in EASYoperate):

1	G771	Lavorazione su linea	nuovo
2	G772	Lavorazione su quadrangolo	nuovo
3	G773	Lavorazione su griglia	nuovo
4	G777	Lavorazione su cerchio	ampliato rispetto a G77
5	G779	Lavorazione su posizione	ampliato rispetto a G79

Cicli di foratura:

1	G781	Foratura/centrinatura	ampliato rispetto a G81
2	G782	Foratura profonda	ampliato rispetto a G83
3	G783	Foratura profonda con rott. truc. agg.	ampliato rispetto a G83 (solo in DIN/ISO)
4	G784	Maschiatura	ampliato rispetto a G84 (solo in EASYOperate)
5	G785	Alesatura	ampliato rispetto a G85
6	G786	Tornitura interna	ampliato rispetto a G86
7	G790	Sfacciatura in tiro	nuovo
8	G794	Maschiatura (interpolato)	ampliato rispetto a G84 (solo in EASYoperate)

Cicli di fresatura:

1	G787	Fresatura di tasche	ampliato rispetto a G87
2	G788	Fresatura di scanalature	ampliato rispetto a G88
3	G789	Fresatura tasca circolare	ampliato rispetto a G89
4	G797	Finitura tasca	nuovo
5	G798	Finitura di scanalature	nuovo
6	G799	Finitura tasca circolare	nuovo

28.2 Introduzione

Piano di lavorazione

La programmazione del ciclo è indipendente dal piano di lavorazione (G17, G18, G19 e G7).

Asse utensile e piano di lavorazione

I cicli vengono eseguiti nei piani principali correnti G17, G18, G19 o nel piano ruotato G7. La direzione di lavoro del ciclo è stabilita dall'asse utensile. La direzione dell'asse utensile può essere invertita con G67.

Esecuzione in EASYoperate.

I cicli di lavorazione (cicli speciali, di foratura e di fresatura) vengono realizzati su campioni, definiti dai cicli di posizionamento, G77, G79, G771, G772, G773, G777 o G779.
Esempio generale:

Ciclo di lavorazione (ciclo di foratura):	N... G781 ......
Ciclo di posizionamento:	N... G779 X... Y.... Z...

Il ciclo G781 viene eseguito in questa posizione, stabilita con G779.

Esecuzione in DIN.

I nuovi cicli di lavorazione (cicli speciali, di foratura e di fresatura) vengono quindi eseguiti mediante il ciclo di posizionamento G79, in tale posizione. I punti (P1 – P4) non sono ammessi.

Logica di posizionamento

L'utensile si muove in traslazione rapida e in funzione di G28, con logica di posizionamento sulla 1° distanza di sicurezza portandosi alla posizione stabilita dal ciclo di posizionamento (X, Y, Z,).

Lavorazione speculare e fattore di scala

Non è possibile attivare la lavorazione speculare e il fattore di scala tra un ciclo di foratura/fresatura e un ciclo di posizionamento.

Cancellazione dei dati del ciclo

I dati del ciclo si cancellano in M30, premendo softkey <Interrompi programma >, softkey <Reset CNC> o definendo un nuovo ciclo.

Attivazione del mandrino

È necessario attivare il mandrino per iniziare il ciclo. Nella definizione del ciclo F e S possono essere sovrascritte.

Lavorazione speculare

Se si esegue la lavorazione speculare solo su un asse, viene modificato il senso di rotazione dell'utensile. Ciò non è valido per i cicli di lavorazione.

Commenti

Non sono consentiti commenti in un blocco con ciclo di lavorazione.
Prima di richiamare il ciclo, programmare la correzione del raggio G40.

Avvertenza

Posizionare l'utensile in modo che non si possano verificare collisioni con il pezzo o con i dispositivi di bloccaggio.

28.3 Descrizione degli indirizzi

Indirizzi obbligati

Gli indirizzi obbligati sono visualizzati con il colore nero. Se un indirizzo obbligato non è inserito, viene visualizzato un messaggio di errore.

Indirizzi selezionabili

Gli indirizzi selezionabili sono visualizzati con il colore grigio chiaro. Se tale indirizzo non è inserito, questo viene ignorato o assume i valori di default già inseriti.

Spiegazione degli indirizzi.

Gli indirizzi qui riportati vengono utilizzati nella maggior parte dei cicli. Indirizzi specifici vengono descritti nel ciclo.

X, Y, Z: posizione della geometria di lavorazione stabilita.
In questa posizione viene eseguita la lavorazione. Se non sono inseriti X, Y o Z, viene confermata la posizione corrente dell'utensile.

Esecuzione
L'utensile si muove in traslazione rapida e in funzione di G28, con logica di posizionamento, al punto iniziale. Se X, Y, Z non sono programmati, viene assunta la posizione attuale come punto iniziale. Nell'asse utensile viene considerata la 1° distanza di sicurezza (L1=). Nella fresatura per righe (G730) anche gli altri assi sono spostati.

L Profondità (maggiore di 0). Nella fresatura per righe (G730) è l'altezza: distanza tra la superficie programmata del pezzo e la superficie grezza del pezzo.

R Raggio della tasca circolare

L1= 1° distanza di sicurezza all'inizio ciclo.

L2= 2° distanza di sicurezza: altezza superiore alla 1° distanza di sicurezza.
Al termine del ciclo l'utensile si porta sulla 2° distanza di sicurezza (se inserita).

C1= Profondità di accostamento (> 0): quota con la quale l'utensile avanza. La profondità (L) o l'altezza (L) non deve essere un multiplo della profondità di accostamento (C1=). Il CNC, nel processo di lavoro, si porta in profondità se la profondità di accostamento è uguale o superiore alla profondità stessa (C1=>L-L3).

Nota:
Se per lavorazioni di fresatura e di foratura viene programmata una profondità di accostamento (C1=), viene generalmente creato un taglio residuo, inferiore alla profondità di accostamento programmata. Nelle lavorazioni di foratura, con taglio residuo > 0 anche gli ultimi due tagli vengono suddivisi in egual modo. Questo procedimento impedisce che si riducano eccessivamente le dimensioni dell'ultimo taglio.

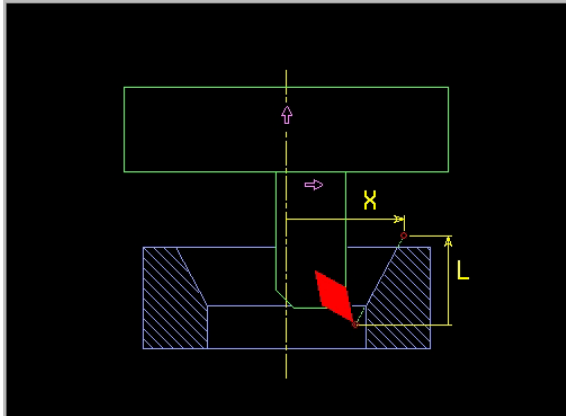
D3= Sosta: numero di giri durante i quali l'utensile rimane in attesa sul fondo foro per spogliare (min. 0 max. 9.9).

F2= Traslazione rapida a immersione: velocità con la quale l'utensile si muove dalla distanza di sicurezza alla profondità di fresatura.

F5= Corsa di ritorno in traslazione rapida: velocità con la quale l'utensile si muove per uscire dal foro.

F e S Nei cicli di lavorazione in EASYoperate gli indirizzi F e S non sono disponibili. È necessario programmarli nel menu FST.

28.4 G700 Ciclo di tornitura in piano

Il ciclo di tornitura in piano esegue un'unica lavorazione di tornitura in piano o conica.

Impostazioni di default

L0, I1=0

EASYoperate ⇔ DIN/ISO

G700 non è disponibile in EASYoperate.

Indirizzi indicati nella memoria utensile non utilizzati dal ciclo:

R Raggio di allineamento. Dopo la tornitura in piano viene automaticamente sovrascritto con il raggio attuale.

A1 Raggio di orientamento per accoppiamento. Dopo la tornitura in piano viene automaticamente sovrascritto con l'angolo attuale (0-359.999 gradi).

R1 Diametro minimo (opzionale).

R2 Diametro massimo (opzionale).

Note e impiego

Non programmare G700 se:

- G36, G182 sono attivi.
- l'utensile T0 è programmato.
- l'orientamento mandrino con angolo non deve essere 0.

Riposizionamento della slitta piana:

Per riposizionare velocemente la slitta piana sul diametro di uscita può essere utilizzato il massimo numero di giri consentito.

Diametro effettivo raggiunto:

Il diametro programmato viene arrotondato in modo da corrispondere esattamente ai 72 arresti del bloccaggio. Lo scostamento massimo così creato è pari a < (avanzamento/72)/2. Vale a dire uno scostamento di 0.001 mm con un avanzamento di 0.15 mm/U.

Nota

G40, G72, G90 e G94, dopo G700 rimangono attivi.

Corsa di andata del blocco

Nella corsa di andata del blocco, la testa portautensile deve trovarsi nella corretta posizione prima dell'inizio del ciclo G700. Per questo motivo inserire il raggio R e l'angolo A1 corretti nella tabella utensili.

Commutatore di correzione avanzamento e numero di giri:
Commutatore di correzione numero di giri non è attivo, commutatore di avanzamento è attivo.

Indicazione:
Durante il movimento, nel campo S corrente viene visualizzato il numero di giri. Al termine viene sempre visualizzata la posizione mandrino nell'area 0-359.999 gradi.
L'avanzamento programmato rimane immutato. L'avanzamento attuale indica il valore 0 o l'avanzamento della distanza percorsa nell'asse utensile.

L'inserimento e il disinserimento del posizionamento viene eseguito automaticamente con il ciclo:
M81 **dis**inserimento del posizionamento (nell'utensile di tornitura piana). M80 **in**serimento.

Esempio:

Esempio di programma	Descrizione
	Memoria utensile: raggio utensile R20 Memoria utensile: raggio di orientamento A1=0
N120 G700 X50 L5 F=0.05 S600	Smusso 5 mm di diametro 40 a 50
N140 G700 X70	Movimento di tornitura trasversale su diametro 70
N130 G0 Z100	Sollevamento
N140 G700 X40 I1=1 S1200	Riposizionamento su diametro 40

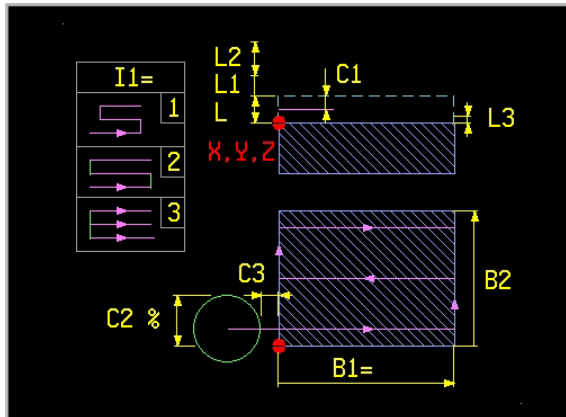
Utensile di tornitura piana

L'utensile di tornitura piana, dopo il cambio in mandrino, può essere utilizzato come utensile di tornitura interna. Mediante il posizionamento fissato sulla macchina viene bloccato l'anello di ritegno e contemporaneamente viene attivato il bloccaggio tra l'anello di ritegno e l'utensile di tornitura piana. Con mandrino in rotazione, mediante un cambio meccanico ad es. di 0.1 mm/U, viene effettuato un movimento trasversale. Grazie al movimento sincronizzato del mandrino e dell'asse utensile (Z) è possibile tornire coni e smussi. Il riposizionamento ha luogo mediante rotazione sinistrorsa del mandrino.

Svolgimento del ciclo

1. Impostare il raggio di allineamento dell'utensile di tornitura piana e immetterlo nella memoria utensile.
2. Cambiare l'utensile di tornitura piana in mandrino (la prima volta verificare l'angolo di accoppiamento).
3. Controllare l'orientamento e il posizionamento ed eventualmente disinserirli.
4. Il mandrino ruota eseguendo in questo modo una lavorazione di tornitura in piano.
5. Le posizioni dell'angolo vengono spostate in multipli di 5°.
6. Il raggio di allineamento e l'angolo di orientamento vengono automaticamente memorizzati nella memoria utensile.

28.5 G730 Fresatura per righe

Definire il ciclo di fresatura per righe in un unico blocco di programma.

G Fresatura per righe
B1= Lunghezza 1° lato
B2= Lunghezza 2° lato
L Altezza
L1= 1° distanza di sicurezza
L2= 2° distanza di sicurezza
L3= Sovrametallo di finitura
C1= Profondità di accostamento
C2= Larghezza di taglio percentuale
C3= Distanza di sicurezza radiale
I1= 1=meandri 2=m.+rapido 3=parall.
F Avanzamento
S Velocita'
F2= Rapido per accostamento prof.

B1= Lunghezza 1 lato in asse principale (con segno di direzione)
B2= Lunghezza 2 lato in asse secondario (con segno di direzione)
L Altezza (>0)
C2= Larghezza di taglio percentuale: massima percentuale del diametro utensile da utilizzare come larghezza di taglio per ciascun passaggio. La larghezza totale viene suddivisa in tagli uguali. L'ultimo taglio eccede del 10% dal diametro di fresatura oltre il bordo del materiale.
C3= Distanza di sicurezza radiale
I1= Metodo:
- I1=1 Meandro.
- I1=2 Meandro e movimento trasversale esterno al materiale.
- I1=3 Lavorazione nella stessa direzione. Con direzione B1= e B2= viene stabilita la fresatura da eseguire: concorde o discorde.

Per la descrizione degli altri indirizzi fare riferimento al capitolo Cicli di lavorazione, Introduzione.

Impostazioni di default

L1=1, L2=0, L3=0, C1=L-L3, C2=67%, C3=5, I1=1

Svolgimento del ciclo

Metodo: meandri

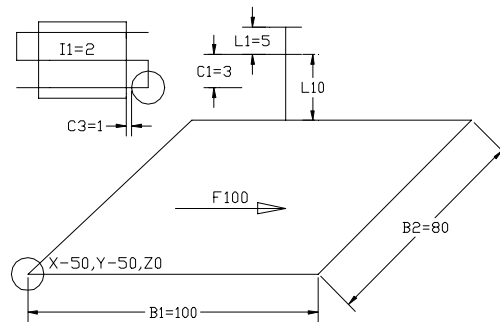
1. Movimento in traslazione rapida sulla 1° distanza di sicurezza oltre la superficie del pezzo. Il punto iniziale è il raggio utensile più la distanza di sicurezza radiale (C3=) accanto alla posizione programmata.
2. Movimento in traslazione rapida a immersione (F2=) per profondità di accostamento (C1=) alla profondità successiva.
3. Successivamente l'utensile esegue la fresatura di una riga in asse principale. Il punto finale di tale movimento è situato sulla larghezza di taglio (C2= max. 50% dal raggio fresatura) nel materiale. All'ultimo taglio l'utensile si porta alla distanza di sicurezza radiale esterna al materiale.
4. L'utensile si muove con avanzamento fresatura trasversalmente al punto iniziale della riga successiva. All'ultimo taglio, questo si sposta del 10% del raggio fresatura esternamente al materiale.
5. Ripetere la fresatura per righe da 3 a 4 fino a completa lavorazione della superficie impostata.
6. Ripetere i punti da 1 a 6 fino a raggiungere la profondità desiderata (L).
7. Al termine avrà luogo un movimento di traslazione rapida sulla 1° + 2° distanza di sicurezza (L1= più L2=)

Metodo: meandri e movimento trasversale esterno al materiale.

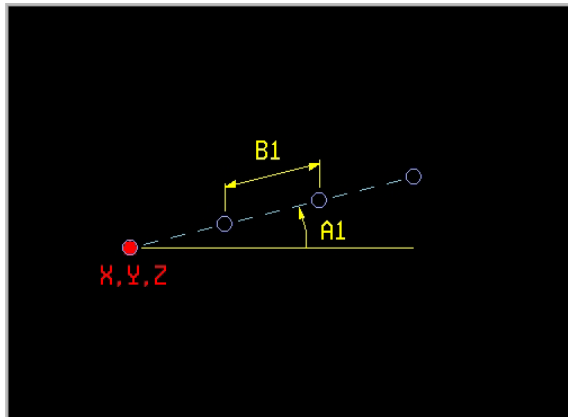
Il punto finale di ciascuna riga si trova, con questo metodo, sulla distanza di sicurezza radiale esterna al materiale. L'utensile esegue il movimento trasversale in traslazione rapida.

Metodo: fresatura concorde.

Con questo metodo l'utensile esegue la fresatura per ciascuna riga nella stessa direzione (concorde o discorde). Il punto finale di ciascuna riga si trova sulla distanza di sicurezza radiale esterna al materiale. Il CNC, al termine della riga, riporta l'utensile sulla 1° distanza di sicurezza (L1=). L'utensile si sposta, infine, in traslazione rapida nell'asse principale e successivamente esegue il movimento trasversale.

Esempio

Esempio di programma	Descrizione
N55 T1 M6	Cambio utensile
N60 S500 M3	Attivazione del mandrino
N65 G730 I1=2 B1=100 B2=80 L10 L1=5 C1=3 C2=73 C3=1 F100	Definizione del ciclo di fresatura per righe
N70 G79 X-50 Y-50 Z0	Esecuzione del ciclo di fresatura per righe

28.6 G771 Lavorazione su linea

Esecuzione di un ciclo di lavorazione su punti equidistanti su una stessa linea.

Impostazioni di default

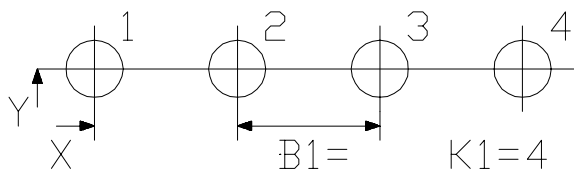
A1=0

EASYoperate ⇔ DIN/ISO

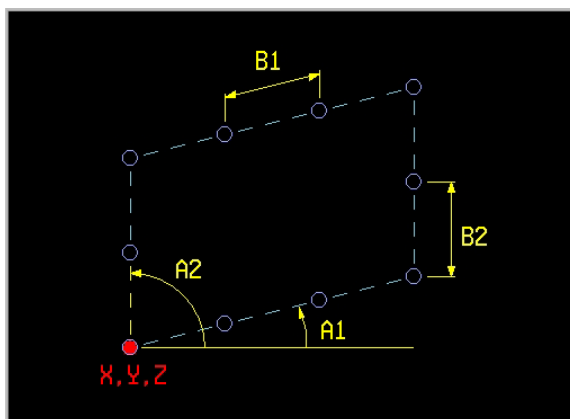
G771 è disponibile solo in EASYoperate.

Svolgimento del ciclo

1. Movimento in traslazione rapida in posizione.
2. Il ciclo di lavorazione stabilito in precedenza viene eseguito in questo punto.
3. Terminata l'esecuzione, l'utensile si sposta sulla posizione successiva.
4. Ripetere i punti 2-3 fin quando non sono state lavorate tutte le posizioni (K1=).

Esempio

Esempio di programma	Descrizione
N60 T1 M6	Cambio utensile
N65 S500 M3	Attivazione mandrino
N70 G781 L-30 F100 F5=6000	Definizione del ciclo di foratura
N75 G771 X50 Y20 Z0 B1=40 K1=4	Esecuzione del ciclo di foratura in 4 punti

28.7 G772 Lavorazione su quadrangolo

Esecuzione di un ciclo di lavorazione su punti equidistanti su un quadrangolo.

```
G     Operation on quadrangle
X     Posizione
Y     Posizione
Z     Posizione
B1=   Longitudinal spacing
K1=   Number of longitudinal operations
B2=   Transverse spacing
K2=   Number of transverse operations
A1=   Angolo punto iniziale
A2=   Ending angle
F     Avanzamento
```

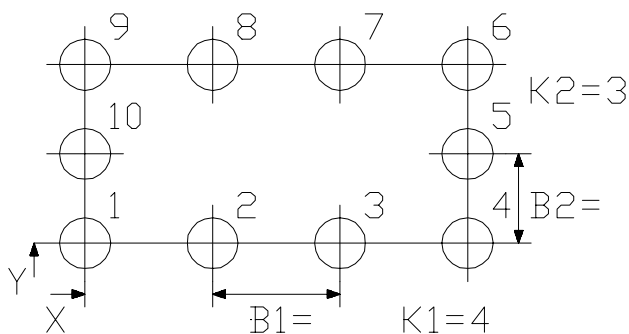
Impostazioni di default

A1=0, A2=90

EASYoperate ⇔ DIN/ISO

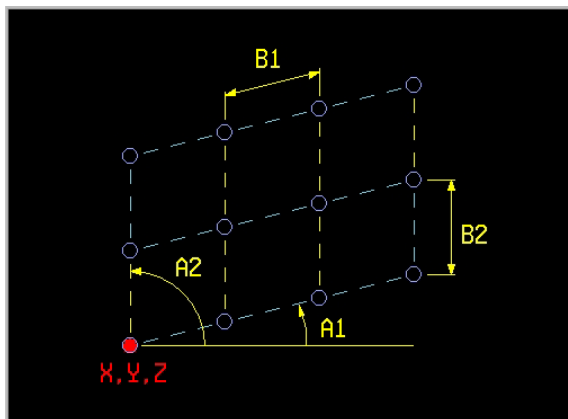
G772 è disponibile solo in EASYoperate.

Svolgimento del ciclo

1. Movimento in traslazione rapida in posizione.
2. Il ciclo di lavorazione stabilito in precedenza viene eseguito in questo punto.
3. Terminata l'esecuzione, l'utensile si sposta sulla posizione successiva. La direzione del quadrangolo è stabilita dall'angolo A1=.
4. Ripetere i punti 2-3 fin quando non sono state lavorate tutte le posizioni (K1=, K2=).

Esempio

Esempio di programma	Descrizione
N60 T1 M6	Cambio utensile
N65 S500 M3	Attivazione mandrino
N70 G781 L-30 F100 F5=6000	Definizione del ciclo di foratura
N75 G772 X50 Y20 Z0 B1=40 K1=4 B2=30 K2=3	Esecuzione del ciclo di foratura sul quadrangolo in 10 punti

28.8 G773 Lavorazione su griglia

Esecuzione di un ciclo di lavorazione su punti equidistanti su una griglia.

G Operation on grid
X Posizione
Y Posizione
Z Posizione
B1= Longitudinal spacing
K1= Number of longitudinal operations
B2= Transverse spacing
K2= Number of transverse operations
A1= Angolo punto iniziale
A2= Ending angle
F Avanzamento

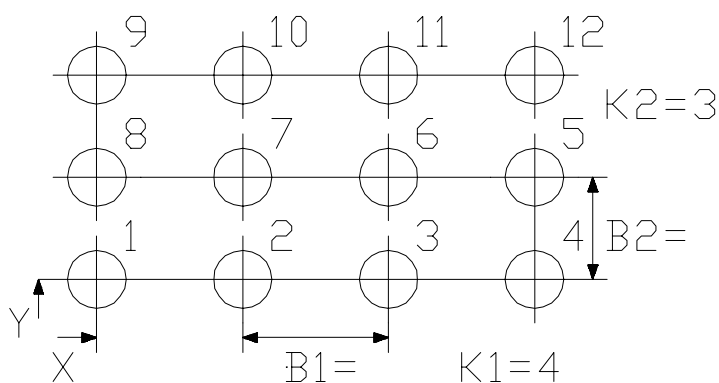
Impostazioni di default

A1=0, A2=90

EASYoperate ⇔ DIN/ISO

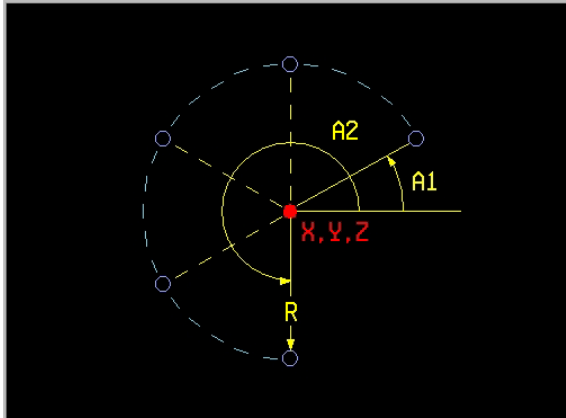
G773 è disponibile solo in EASYoperate.

Svolgimento del ciclo

1. Movimento in traslazione rapida in posizione.
2. Il ciclo di lavorazione stabilito in precedenza viene eseguito in questo punto.
3. Terminata l'esecuzione, l'utensile si sposta sulla posizione successiva. Le posizioni vengono eseguite nella direzione iniziale, determinata dall'angolo A1=, a zig zag.
4. Ripetere i punti 2-3 fin quando non sono state lavorate tutte le posizioni (K1=, K2=).

Esempio

Esempio di programma	Descrizione
N60 T1 M6	Cambio utensile 1
N65 S500 M3	Attivazione mandrino
N70 G781 L-30 F100 F5=6000	Definizione del ciclo di foratura
N75 G773 X50 Y20 Z0 B1=40 K1=4 B2=30 K2=3	Esecuzione del ciclo di foratura sulla griglia in 10 punti

28.9 G777 Lavorazione su cerchio

Esecuzione di un ciclo di lavorazione su punti equidistanti su un arco a tutto sesto o su un cerchio completo.

Impostazioni di default

A1=0, A2=360

EASYoperate ⇔ DIN/ISO

G777 è disponibile solo in EASYoperate.

Nota

Direzione:
Se A1= è superiore a A2=, i fori sono in senso orario.
Se A1= è inferiore o uguale a A2=, i fori sono in senso antiorario.

Svolgimento del ciclo

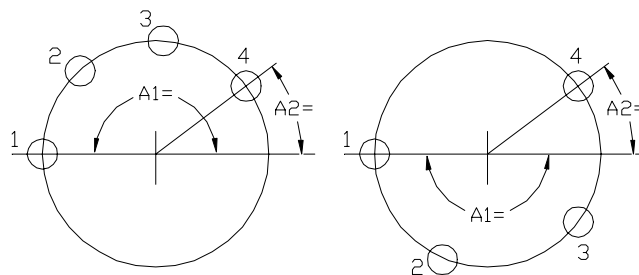
1. Movimento in traslazione rapida in posizione.
2. Il ciclo di lavorazione stabilito in precedenza viene eseguito in questo punto.
3. Terminata l'esecuzione, l'utensile si sposta sulla posizione successiva. La direzione delle posizioni è stabilita da A1= e A2=.
4. Ripetere i punti 2-3 fin quando non sono state lavorate tutte le posizioni (K1=).

Esempi

Esempio 1: Ciclo su cerchio completo

Esempio di programma	Descrizione
N60 T1 M6	Cambio utensile
N65 S500 M3	Attivazione mandrino
N70 G781 L-30 F100 F5=6000	Definizione del ciclo di foratura
N75 G777 X50 Y20 Z0 R=25 K1=6 A1=0 A2=300	Esecuzione del ciclo di foratura su cerchio in 6 punti K1=6 numero fori =6 A1=0 angolo iniziale = 0° A2=300 angolo finale =300°
Oder	
N75 G777 X50 Y20 Z0 R=25 K1=7 A1=0 A2=360	Esecuzione del ciclo di foratura su cerchio in 6 punti K1=7 numero fori immessi =7 numero fori lavorati =6 A1=0 angolo iniziale = 0° A2=360 angolo finale =300°

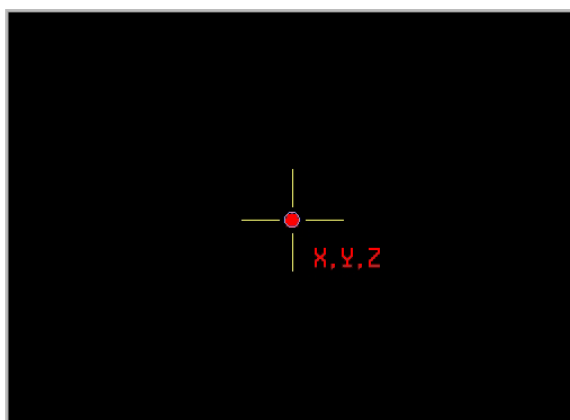
Nota: In questo caso vengono eseguiti 6 fori al posto dei 7 programmati. Il primo e l'ultimo foro del ciclo si trovano nella stessa posizione. Se occorre eseguire la seconda lavorazione su un'uguale posizione in un ciclo, questa seconda lavorazione non viene realizzata.

Esempio 2 Direzione dei fori su un arco a tutto sesto

A1 = 180
A1 – A2 > 0 CW

A1 = -180
A1 – A2 < 0 CCW

Esempio di programma	Descrizione
N50 G81 Y1 Z-10 F100 S1000 M3	Definizione del ciclo
N60 G77 X0 Y0 Z0 R25 **A1=180 A2=30** J4	Ripetere il ciclo sull'arco 4 volte, iniziando a 180° e terminando a 30° in senso orario (CW).
N70 G77 X0 Y0 Z0 R25 **A1=-180 A2=30** J4	Ripetere il ciclo sull'arco 4 volte, iniziando a 180° e terminando a 30° in senso antiorario (CCW).

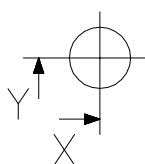
28.10 G779 Lavorazione su posizione

Esecuzione del ciclo di lavorazione su posizione.

EASYoperate ⇔ DIN/ISO

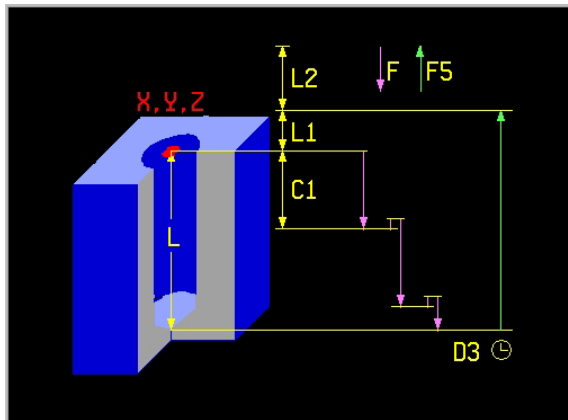
G779 è disponibile solo in EASYoperate.

Svolgimento del ciclo

1. Movimento in traslazione rapida in posizione.
2. Il ciclo di lavorazione stabilito in precedenza viene eseguito in questo punto.

Esempio

Esempio di programma	Descrizione
N60 T1 M6	Cambio utensile
N65 S500 M3	Attivazione mandrino
N70 G781 L-30 F100 F5=6000	Definizione del ciclo di foratura
N75 G779 X50 Y20 Z0	Esecuzione del ciclo di foratura

28.11 G781 Foratura/centrinatura

Definire semplicemente il ciclo di foratura/centrinatura con eventuale rottura del truciolo in un unico blocco di programma.

Impostazioni di default

L1=1, L2=0, C1=L, D3=0

EASYoperate ⇔ DIN/ISO

In EASYoperate gli indirizzi D3=, F e S non sono disponibili.

Svolgimento del ciclo

1. Movimento in traslazione rapida sulla 1° distanza di sicurezza (L1=).
2. Foratura con avanzamento per profondità di accostamento (C1=) o profondità (L).
3. Movimento di corsa di ritorno in traslazione rapida (F5=) a 0.2 mm.
4. Ripetere i punti 2-3 fino a raggiungere la profondità di foratura desiderata (L).
5. Sostare sul fondo foro (D3=) per spogliare.
6. Movimento di corsa di ritorno in traslazione rapida (F5=) sulla 1° distanza di sicurezza (L1=) e in traslazione rapida sulla 2° distanza di sicurezza (L2=).

Esempio

Esempio di programma	Descrizione
N60 T1 M6	Cambio utensile
N65 S500 M3	Attivazione mandrino
N70 G781 L30 F100 F5=6000	Definizione del ciclo di foratura
N75 G79 X50 Y20 Z0	Esecuzione del ciclo di foratura nel punto 1
N76 G79 X50 Y80 Z0	Esecuzione del ciclo di foratura nel punto 2

28.12 G782 Ciclo di foratura profonda

Definire il ciclo di foratura profonda con riduzione profondità di accostamento per rottura truciolo e regolare rimozione in unico blocco di programma.

```
G     Ciclo di foratura profonda
L     Profondita'
L1=   1° distanza di sicurezza
L2=   2° distanza di sicurezza
C1=   Profondità di accostamento
C2=   Riduzione profondità di accost.
C3=   Profondità accost. minima
C5=   Dist.di retraz.per rott.truciolo
C6=   Dist. di sicurezza dopo retraz.
C7=   Dist. di sic.dopo ultima retraz.
K1=   Numero passi fino a retraz.
D3=   Sosta              [numero di giri]
F     Avanzamento
S     Velocità mandrino
F2=   Rapido per penetrazione

F5=   Rapido per retrazione
```

Se la profondità di accostamento (C1=) non è programmata o C1= è maggiore o uguale alla profondità (L) gli indirizzi C2=, C3=, C5=, C6=, C7= e K1= sono irrilevanti.
Se il numero passi fino alla retrazione (K1=) non è programmato o K1=1, gli indirizzi C6= e C7= sono irrilevanti.

Con suddivisione del taglio per rottura o rimozione truciolo:

C2= Valore secondo il quale ridurre la profondità di accostamento dopo ogni accostamento. (C1 = C1 - n * C2). La profondità di accostamento (C1=) rimane sempre maggiore o uguale alla profondità di accostamento minima (C3=).

C5= Distanza di retrazione per rottura truciolo (incrementale): distanza per la quale l'utensile torna indietro alla rottura del truciolo.

Rimozione trucioli dopo più tagli:

K1= Numero dei movimenti di accostamento (C1=), prima che l'utensile fuoriesca dal foro per rimuovere i trucioli. Per rottura o rimozione trucioli, l'utensile si ritrae rispettivamente per il valore di retrazione (C5=). Se K1=0 oppure non è programmato, la rimozione dei trucioli ha luogo dopo ciascun taglio.

C6= Distanza di sicurezza per il posizionamento rapido, se dopo la retrazione dal foro, l'utensile si porta nuovamente sulla profondità di accostamento attuale. Tale valore è valido per il primo accostamento.

C7= Distanza di sicurezza per il posizionamento in traslazione rapida, se dopo la retrazione dal foro, l'utensile si porta nuovamente sulla profondità di accostamento attuale. Tale valore è valido per l'ultimo accostamento.
Se C6= non è uguale a C7= la distanza di sicurezza tra il primo e l'ultimo accostamento viene modificata in modo uniforme.

Per la descrizione degli altri indirizzi fare riferimento al capitolo Cicli di lavorazione, Introduzione.

Impostazioni di default

L1=1, L2=0, C1=L, C2=0, C3=C2, C5=0.1, C6=0.5, C7=0.5, K1=1, D3=0

EASYoperate ⇔ DIN/ISO

In EASYoperate gli indirizzi C5=, C6=, C7=, K1=, D3=, F e S non sono disponibili.

Note e impiego

Regole per la suddivisione dei tagli.

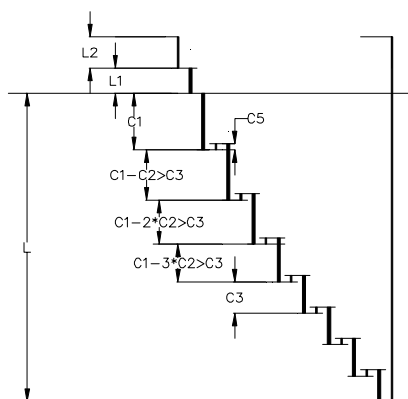
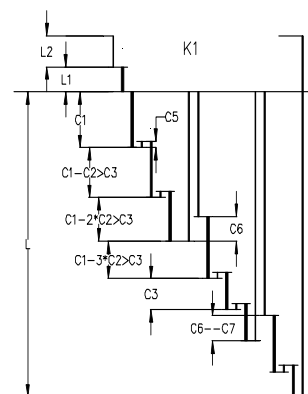
1. La profondità di taglio viene sempre limitata dalla profondità di foratura (L).
2. Se C3 è programmato, in 2 tagli è possibile ridurre il primo foro.
3. Ciascun taglio è inferiore o uguale a quello precedente.
4. Con più di 2 tagli e un taglio residuo, il taglio residuo e il penultimo taglio verranno realizzati come 2 tagli uguali. Questo procedimento impedisce che si riducano eccessivamente le dimensioni dell'ultimo taglio.

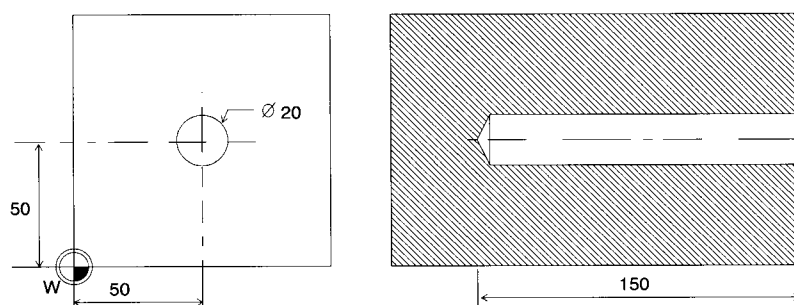
Esempi di suddivisione di tagli

Programmazione	Fori	Istruzioni o disposizioni
Uno o due fori:		
G782 L10 C1=15	**10**	Regola 1.
G782 L10 C1=9	**9 1**	
G782 L10 C1=9 C3=2	**8 2**	Regola 2.
G782 L10 C1=7 C3=6	**5 5**	Regola 2 e 3.
Più di due fori:		
G782 L25 C1=7	**7 7 5.5 5.5**	Regola 4.
G782 L25 C1=7 C2=2	**7 5 3 2 2 2 2 2**	
G782 L24 C1=7 C2=2	**7 5 3 2 2 2 1.5 1.5**	Regola 4.
G782 L29 C1=7 C2=2 C3=3	**7 5 3 3 3 3 2.5 2.5**	Regola 4.

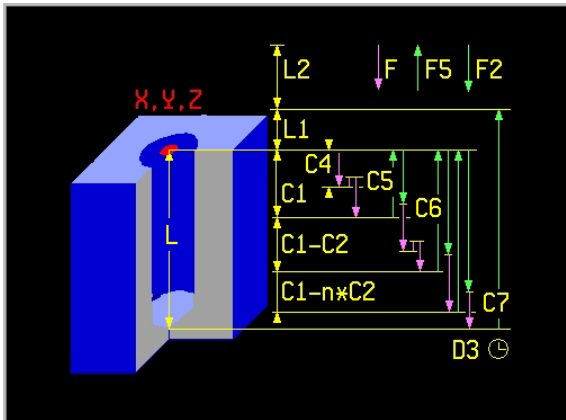
Svolgimento del ciclo

1 Movimento in traslazione rapida sulla 1° distanza di sicurezza (L1).
2 Foratura con avanzamento per profondità di accostamento (C1=).
3 Per rottura truciolo: movimento di corsa di ritorno sul valore (C5=).
Per rimozione truciolo: movimento di corsa di ritorno in traslazione rapida (F5=) verso l'alto e successivamente di nuovo in traslazione rapida a immersione (F2=) fino alla distanza di sicurezza (C6= in alto fino a C7= in basso).
4 In seguito la profondità di accostamento (C1=) viene ridotta per la quantità asportata (C2=).
La profondità di accostamento minima è pari a C3=.
5 Ripetere i punti 2-4 fino a raggiungere la profondità di foratura desiderata (L).
6 Sostare sul fondo foro (D3=) per spogliare.
7 Movimento di corsa di ritorno in traslazione rapida (F5=) sulla 1° distanza di sicurezza (L1=) e in traslazione rapida sulla 2° distanza di sicurezza (L2=).

Processo di lavorazione

Immissione: C1=..., K1=grande

Immissione: C1=..., K1=3

Esempio

Esempio di programma	Descrizione
N5 T1 M6	Cambio utensile
N10 S500 M3	Attivazione mandrino
N15 G782 L150 L1=4 C1=20 C2=3 C3=6	Definizione del ciclo di foratura profonda
N20 G79 X50 Y50 Z0	Esecuzione del ciclo di foratura profonda

28.13 G783 Foratura profonda con rott. truc. add.

Definire il ciclo di foratura profonda con riduzione profondità di accostamento per la rimozione trucioli e distanza fissa rottura trucioli in un unico blocco di programma.

G	Foratura prof. con rott.truc.add.
L	Profondità
L1=	1° distanza di sicurezza
L2=	2° distanza di sicurezza
C1=	Profondità di accostamento
C2=	Riduzione profondità di accost.
C3=	Profondità accost. minima
C4=	Prof. foratura fino a rott. truc.
C5=	Dist.di retraz.per rott.truciolo
C6=	Dist. di sicurezza dopo retraz.
C7=	Dist. di sic.dopo ultima retraz.
D3=	Sosta [numero di giri]
F	Avanzamento
S	Velocità mandrino
F2=	Rapido per penetrazione
F5=	Rapido per retrazione

Se la profondità di accostamento (C1=) non è programmata o C1= è maggiore o uguale alla profondità (L), gli indirizzi C2=, C3=, C4=, C5=, C6= e C7= sono irrilevanti.
Se la profondità di foratura fino a rottura truciolo (C4=) non è programmata o C4= è maggiore uguale alla profondità di accostamento (C1=), gli indirizzi C6= e C7= sono irrilevanti.

C4= Accostamento fino a rottura trucioli. Non avviene rottura trucioli con C4>C1 oppure se non è programmata.

C6= Distanza di sicurezza per il posizionamento in traslazione rapida, se dopo la retrazione dal foro, l'utensile si porta nuovamente sulla profondità di accostamento attuale. Tale valore è valido per il primo accostamento.

C7= Distanza di sicurezza per il posizionamento in traslazione rapida, se dopo la retrazione dal foro, l'utensile si porta nuovamente sulla profondità di accostamento attuale. Tale valore è valido per l'ultimo accostamento.
Se C6= non è uguale a C7= la distanza di sicurezza tra il primo e l'ultimo accostamento viene modificata in modo uniforme.

Per la descrizione degli altri indirizzi fare riferimento al capitolo Cicli di lavorazione, Introduzione.

Impostazioni di default

L1=1, L2=0, C1=L, C2=0, C3=C1, C4=C1, C5=0.1, C6=0.5, C7=C6, D3=0

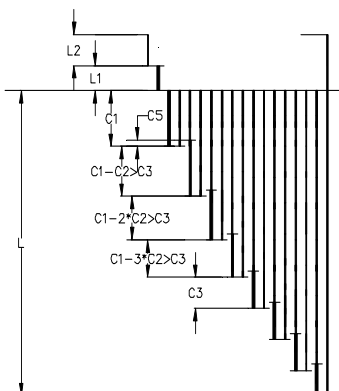
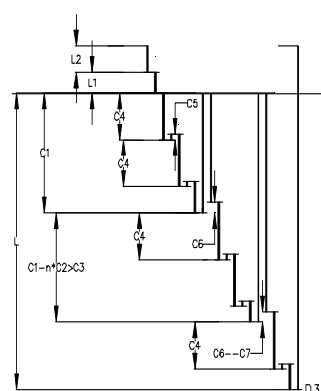
Nota

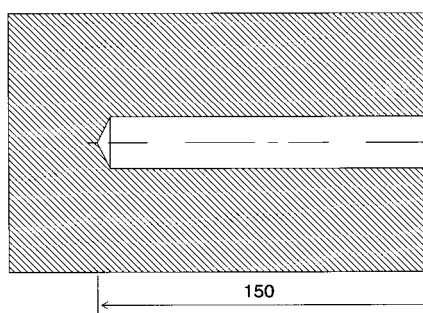
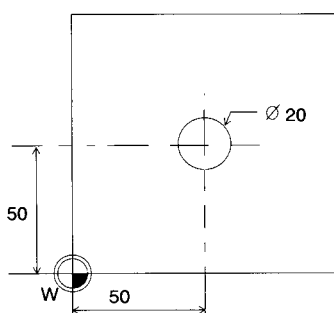
Profondità di taglio:
Se sono necessari più di 2 tagli, il taglio residuo e il penultimo taglio verranno realizzati come 2 tagli uguali. Questo procedimento impedisce che si riducano eccessivamente le dimensioni dell'ultimo taglio.

Svolgimento del ciclo

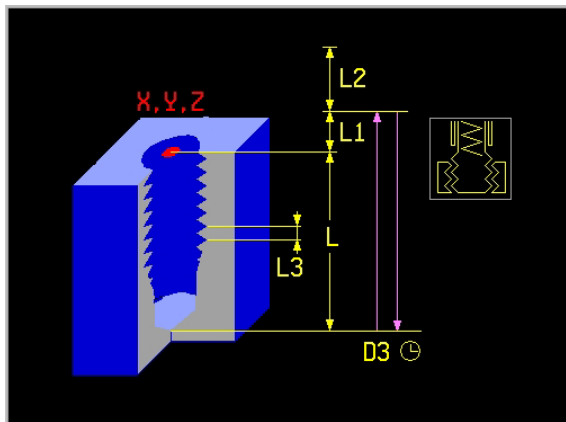
1 Movimento in traslazione rapida sulla 1° distanza di sicurezza.
2 Senza rottura trucioli (C4>=C1 o C4 non programmato): forare con avanzamento alla profondità di accostamento (C1=).
Con rottura trucioli (0 < C4 < C1): forare a profondità (C4=). In seguito ritrarre a distanza di retrazione (C5=). Ripetere il procedimento fino a raggiungere la profondità di accostamento (C1=).

3. Movimento di corsa di ritorno in traslazione rapida (F5=) verso l'alto e successivamente di nuovo in traslazione rapida a immersione (F2=) fino alla distanza di sicurezza (C6= in alto fino C7= in basso).
4. In seguito la profondità di accostamento viene ridotta (C1=) per la quantità asportata (C2=). La profondità di accostamento minima è pari a C3=.
5. Ripetere i punti 2-4 fino a raggiungere la profondità di foratura desiderata (L).
6. Sostare sul fondo foro (D3=) per spogliare.
7. Movimento di corsa di ritorno in traslazione rapida (F5=) sulla 1° distanza di sicurezza (L1=) e in traslazione rapida sulla 2° distanza di sicurezza (L2=).

Processo di lavorazione

Immissione: C1=.., C4=C1

Immissione: C1=.., C4<C1

Esempio

Esempio di programma	Descrizione
N5 T1 M6	Cambio utensile
N10 S500 M3	Attivazione mandrino
N15 G783 L150 L1=4 C1=20 C4=5 C2=2 C3=6 C5=0.5 F200	Definizione del ciclo di foratura profonda
N20 G79 X50 Y50 Z0	Esecuzione del ciclo di foratura profonda

28.14 G784 Ciclo di maschiatura

Definire il ciclo di maschiatura in un unico blocco di programma.

L Profondità (>0)
L1= Valore di allineamento: passo filettatura 4x.
D3= Tempo in secondi, durante il quale l'utensile sosta sul fondo foro.

Impostazioni di default
L1=1, L2=0, D3=0

EASYoperate ⇔ DIN/ISO
G784 è disponibile solo in EASYoperate.

Note e impiego:
Serrare l'utensile in un mandrino di compensazione longitudinale. Tale mandrino provvede a compensare le tolleranze di avanzamento e numero di giri durante la lavorazione.

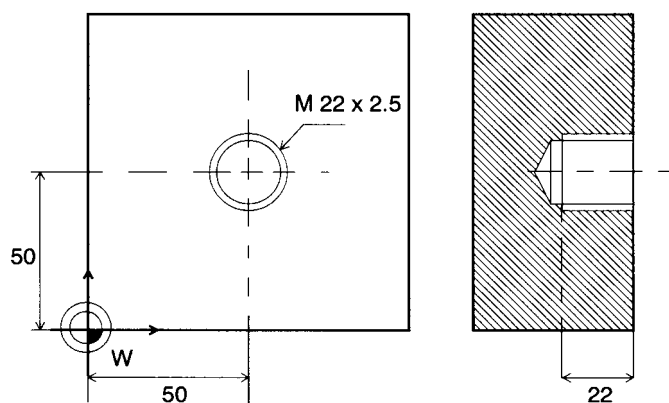
Terminato il ciclo lo stato del mandrino e lo stato del refrigerante vengono ripristinati, proprio come prima del ciclo.

L'avanzamento viene calcolato secondo il numero di giri. Durante la maschiatura l'override numero di giri è attivo mentre l'override di avanzamento non è attivo.

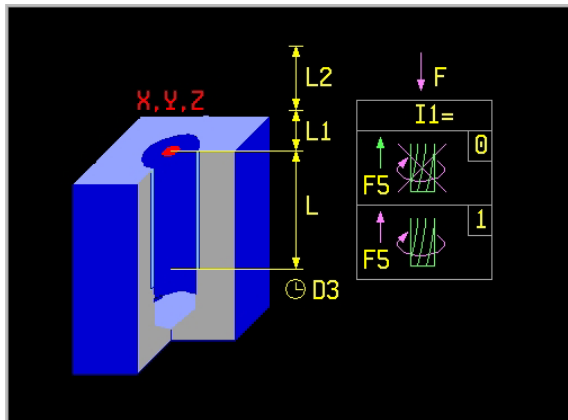
Per richiamare un ciclo G784 mediante G79, il CNC deve essere impostato sul modo G94 (avanzamento in mm/min) e non sul modo G95 (avanzamento in mm/U).

La macchina e il CNC devono essere predisposte dal produttore per il ciclo G784.

Svolgimento del ciclo
1. Movimento in traslazione rapida nell'asse mandrino sulla 1° distanza di sicurezza (L1=).
2. Maschiatura con passo filettatura (L3=) sulla profondità di foratura desiderata (L).
3. Trascorso il tempo di sosta (D3=) la direzione di rotazione del mandrino viene invertita.
4. L'utensile unitamente al passo filettatura (L3=) viene retratto sulla 1° distanza di sicurezza (L1=) e in traslazione rapida sulla 2° distanza di sicurezza (L2=).
5. Al termine, la direzione di rotazione del mandrino viene nuovamente invertita.

Esempio

Esempio di programma	Descrizione
N13 T3 M6	Cambio utensile 3
N14 S56 M3	Attivazione mandrino
N15 G784 L22 L1=9 L3=2.5	Definizione del ciclo di maschiatura Uso del mandrino di compensazione longitudinale
N20 G79 X50 Y50 Z0	Esecuzione del ciclo nella posizione programmata

28.15 G785 Alesatura

Definire il ciclo di alesatura in un unico blocco di programma.

I1= 0: Movimento di corsa di ritorno in traslazione rapida e mandrino fermo
1: Movimento di corsa di ritorno con avanzamento e mandrino fermo

F5= Corsa di ritorno in traslazione rapida (I1=0) o avanzamento (I1=1): velocità di spostamento utensile nella retrazione dal foro in mm/min.

Per la descrizione degli altri indirizzi fare riferimento al capitolo Cicli di lavorazione, Introduzione.

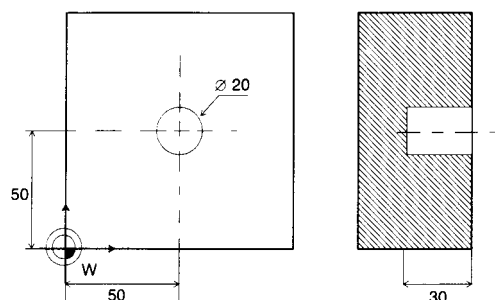
Impostazioni di default

L1=1, L2=0, I1=0, D3=0

EASYoperate ⇔ DIN/ISO

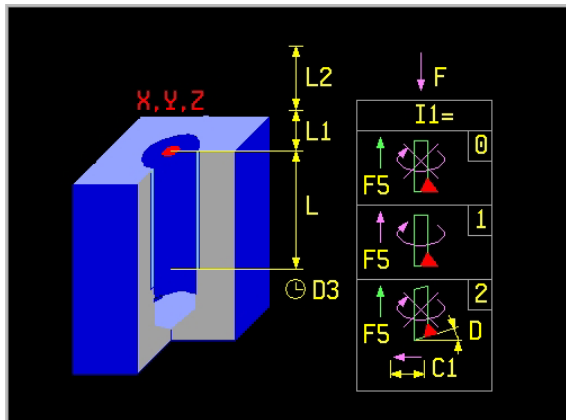
In EASYoperate gli indirizzi D3=, F e S non sono disponibili.

Svolgimento del ciclo

1 Movimento in traslazione rapida sulla 1° distanza di sicurezza (L1=).
2 Alesatura con avanzamento F fino a profondità (L).
3 Sosta sul fondo foro (D3=).
4 Movimento di corsa di ritorno in traslazione rapida (F5=) sulla 1° distanza di sicurezza (L1=) e in traslazione rapida sulla 2° distanza di sicurezza (L2=).

Esempio

Esempio di programma	Descrizione
N25 T4 M6	Cambio utensili
N30 S1000 M3	Attivazione mandrino
N35 G785 L29 D3=2 F100 F5=2000	Definizione del ciclo di alesatura
N34 G79 X50 Y50 Z0	Esecuzione del ciclo di alesatura nella posizione programmata

28.16 G786 Tornitura interna

Definire il ciclo di tornitura interna con possibilità di spostamento con mandrino orientato in un unico blocco di programma.

C1= Distanza di spostamento dell'utensile nella retrazione da parete.
I1= 0: con mandrino fermo, senza spostamento in retrazione.
1: con mandrino fermo, senza spostamento in retrazione.
2: con orientamento mandrino (M19) e retrazione.
D Angolo (assoluto) di posizionamento utensile prima dello spostamento (solo con I1=2). La direzione di spostamento con G17/G18 è –X e con G19 è –Y.
F5= Corsa di ritorno in traslazione rapida (I1=0 o I1=2) o avanzamento (I1=1): velocità di spostamento utensile nella retrazione dal foro in mm/min.
Per la descrizione degli altri indirizzi fare riferimento al capitolo Cicli di lavorazione, Introduzione.

Impostazioni di default

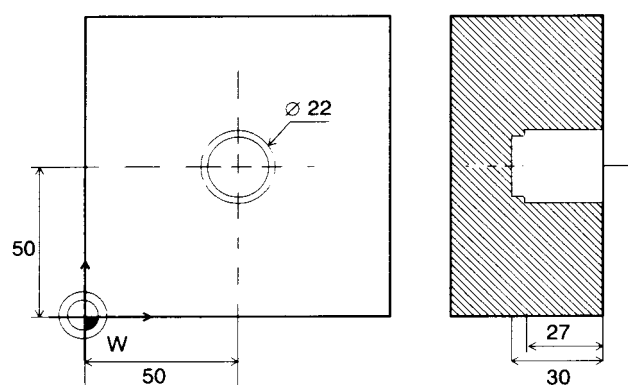
L1=1, L2=0, C1=0.2, D=0, D3=0, I1=0, F5=traslazione rapida (I1=0 oppure I1=2) o F5=F (I1=1)

Note e impiego

Al termine del ciclo viene attivato lo stato mandrino, attivo prima del ciclo stesso.

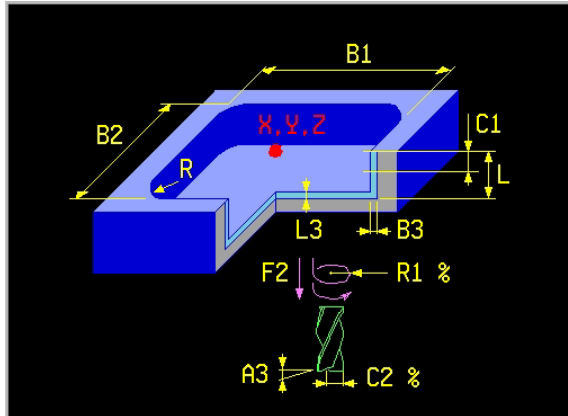
Pericolo di collisione!
Allineare la punta dell'utensile (MDI) in modo che indichi la direzione asse principale positivo. Immettere l'angolo visualizzato come angolo di orientamento (D) per allontanare l'utensile dal bordo foro in direzione asse principale negativo. La direzione di spostamento in G17/G18 e –X e in G19 è –Y.

Svolgimento del ciclo

1 Movimento in traslazione rapida sulla 1° distanza di sicurezza (L1=).
2 Lavorazione di tornitura interna con avanzamento (F) fino alla profondità (L).
3 Sosta sul fondo foro (D3=) con mandrino in rotazione per spogliare.
4 Con I1=2, viene eseguito l'orientamento mandrino (D=) e un movimento di retrazione in direzione asse principale negativo per la distanza di retrazione (C1=).
5 Movimento di corsa di ritorno in traslazione rapida (F5=) sulla 1° distanza di sicurezza (L1=) e in traslazione rapida sulla 2° distanza di sicurezza (L2=).

Esempio

Esempio di programma	Descrizione
N45 T5 M6	Cambio utensile
N50 S500 M3	Attivazione mandrino
N55 G786 L27 L1=4 L2=10 D3=1 F100	Definizione ciclo di tornitura interna
N60 G79 X50 Y50 Z0	Esecuzione del ciclo nella posizione programmata

28.17 G787 Fresatura di tasche

Definire il ciclo di fresatura tasca per la sgrossatura di tasche rettangolari in un unico blocco di programma. Questo ciclo consente l'immersione obliqua e la fresatura di una traccia continua di forma spirale.

```
G     Fresatura di tasche
B1=   Lunghezza 1° lato
B2=   Lunghezza 2° lato
L     Profondità
L1=   1° distanza di sicurezza
L2=   2° distanza di sicurezza
L3=   Sovrametallo finitura fondo tasca
B3=   Sovrametallo finitura laterale
C1=   Profondità di accostamento
C2=   Larghezza di taglio percentuale
R     Raggio di raccordo
R1=   Raggio elica proporzionale
A3=   Angolo di penetrazione
I1=   Fresatura 1=concorde -1=discorde
F     Avanzamento

S     Velocita'
F2=   Avanzamento asse profondità
```

B1= Lunghezza tasche su asse principale.

B2= Larghezza tasche su asse secondario.

C2= Percentuale di diametro da utilizzare come larghezza di taglio ad ogni passaggio. L'intera larghezza viene suddivisa in tagli uguali.

R Raggio per spigoli tasca. Per il raggio R=0 il raggio di arrotondamento è uguale al raggio utensile.

R1= Percentuale del diametro utensile da utilizzare come larghezza di taglio per l'immersione obliqua (>0).

A3= Angolo (0..90°) di penetrazione dell'utensile nel pezzo. L'angolo di immersione viene adattato in modo che l'utensile esegua sempre un numero completo di movimenti rettangolari di immersione. Solo a 90° viene eseguita l'immersione verticale.

Per la descrizione degli altri indirizzi fare riferimento al capitolo Cicli di lavorazione, Istruzioni.

Impostazioni di default

L1=1, L2=0, L3=0, B3=0, C1=L, C2=67%, R= raggio utensile, R1=80%, A3=90, I1=1, F2=0.5*F a immersione verticale e F2=F a immersione obliqua.

Note ed impiego

B1= e B2= devono essere maggiori di 2*(raggio utensile + sovrametallo finitura laterale B3).

Per eseguire la finitura è necessario inserire i sovrametalli L3 e B3.

Svolgimento del ciclo

1 Movimento in traslazione rapida sulla 1° distanza di sicurezza (L1=) oltre il centro tasca.

2 Con angolo di penetrazione A3=90°, l'utensile si sposta con avanzamento (F2=) sulla prima profondità di accostamento (C1=).
Con angolo di penetrazione A3<90°, l'utensile si sposta con avanzamento (F2=) con un numero completo di movimenti rettangolari in obliquo sulla prima profondità di accostamento (C1=).

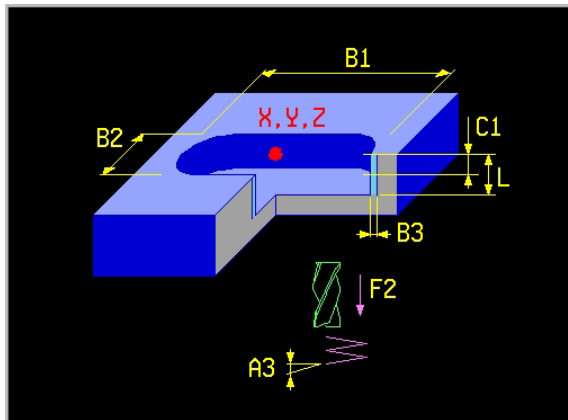
3 Lavorare con avanzamento (F) in direzione positiva del lato lungo con movimento continuo dall'interno verso l'esterno.

4 Al termine di tale lavorazione l'utensile viene riportato tangenzialmente all'elica rispetto alla parete e al fondo e quindi spostato al centro in traslazione rapida.
5 Ripetere i punti 2-4 fino a raggiungere la profondità (L) desiderata.
6 Al termine, movimento in traslazione rapida su distanza di sicurezza 1° + 2° (L1= più L2=)

Esempio

Esempio di programma	Descrizione
N10 T1 M6 (fresa R8)	Cambio utensile
N20 S500 M3	Attivazione mandrino
N30 G787 B1=150 B2=80 L6 L1=1 A3=5 C1=3 C2=60 R20 I1=1 F200	Definizione del ciclo di fresatura tasca
N40 G79 X160 Y120 Z0	Esecuzione del ciclo nella posizione programmata

28.18 G788 Fresatura di scanalature

Definire il ciclo di fresatura di scanalature per lo sgrossatura o la finitura di una scanalatura in un unico blocco di programma. Questo ciclo consente l'immersione obliqua.

```
G    Fresatura di scanalature
B1=  Lunghezza 1° lato
B2=  Lunghezza 2° lato
L    Profondità
L1=  1° distanza di sicurezza
L2=  2° distanza di sicurezza
B3=  Sovrametallo finitura laterale
C1=  Profondità di accost. sgrossatura
A3=  Angolo di penetrazione
I1=  Fresatura 1=concorde -1=discorde
I2=  0=sgrossatura 1=sgr. + finitura
F    Avanzamento
S    Velocita'
F2=  Avanzamento asse profondità
```

B1= Lunghezza scanalatura su asse principale B2= larghezza scanalatura su asse secondario. Se la larghezza scanalatura è uguale al diametro utensile verrà eseguita solo la sgrossatura.

A3= Angolo max. (0..90°) di penetrazione dell'utensile nel pezzo. Solo a 90° viene eseguita l'immersione verticale.

I2= 0: solo sgrossatura.
1: sgrossatura e finitura.

Per la descrizione degli altri indirizzi fare riferimento al capitolo Cicli di lavorazione, Istruzioni.

Impostazioni di default

L1=1, L2=0, B3=0, C1=L, A3=90, I1=1, I2=0, F2=0.5*F a immersione verticale e F2=F a immersione obliqua.

Note e impiego

- Nella sgrossatura a immersione obliqua l'utensile penetra nel materiale da una estremità all'altra della scanalatura, oscillando. Non è quindi necessario eseguire una foratura di sgrosso.
- Nella sgrossatura verticale, l'immersione avviene sempre nell'estremità scanalatura sul lato negativo. È perciò necessario eseguire in quel punto una foratura di sgrosso.
- Selezionare un diametro fresa non superiore alla larghezza della scanalatura e non inferiore di un terzo della larghezza scanalatura.
- Selezionare un diametro fresa inferiore alla metà della lunghezza scanalatura: il CNC, altrimenti, non è in grado di eseguire l'immersione oscillando.
- Per eseguire la finitura, è necessario inserire il sovrametallo (B3=).

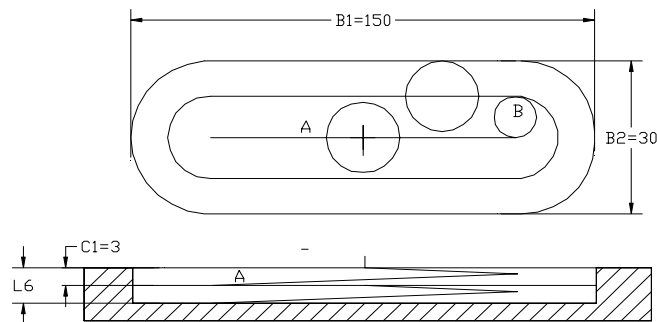
Svolgimento del ciclo

Sgrossatura:

1. Movimento in traslazione rapida sulla 1° distanza di sicurezza (L1=) e al centro del cerchio sinistro.
2. Con angolo di penetrazione A3=90°, l'utensile si sposta con avanzamento (F2=) sulla prima profondità di accostamento (C1=), poi procede con avanzamento F al centro del primo cerchio destro.
   Con angolo di penetrazione A3<90°, l'utensile si sposta con avanzamento (F2=) con movimento obliquo al centro del cerchio destro. In seguito, l'utensile procede di nuovo a immersione obliqua tornando sul centro del cerchio sinistro. Ripetere questa fase fino a raggiungere la profondità di accostamento desiderata (C1=).

3. A profondità fresa, l'utensile si sposta all'altra estremità della scanalatura lavorando la forma della scanalatura fino al sovrametallo di finitura.
4. Ripetere i punti 2–3 fino a raggiungere la profondità programmata (L).

Finitura:

5. L'utensile si muove tangenzialmente all'interno del cerchio sinistro o destro della scanalatura, sul contorno ed esegue la finitura concorde (I1=1).
6. A fine contorno, l'utensile si muove tangenzialmente all'esterno del contorno e del fondo e al centro della scanalatura.
7. Al termine, movimento in traslazione rapida su distanza di sicurezza 1° più 2° (L1= più L2=).

Esempio

Esempio di programma	Descrizione
N10 T1 M6 (Fräser R10)	Cambio utensile
N15 S500 M3	Attivazione mandrino
N20 G788 B1=150 B2=30 L6 L1=1 A3=5 C1=3 I1=1 I2=0 F200	Definizione del ciclo di fresatura di scanalature, parallele all'asse X
N30 G79 X20 Y20 Z0	Esecuzione del ciclo nella posizione programmata

28.19 G789 Fresatura tasca circolare

Definire il ciclo di fresatura tasca circolare per la sgrossatura di tasche circolari in un unico blocco di programma. Questo ciclo consente l'immersione obliqua e la fresatura di una traccia continua di forma spirale.

G	Fresatura tasca circolare
R	Raggio
L	Profondita'
L1=	1° distanza di sicurezza
L2=	2° distanza di sicurezza
L3=	Sovrametallo finitura fondo tasca
B3=	Sovrametallo finitura laterale
C1=	Profondità di accostamento
C2=	Larghezza di taglio percentuale
R1=	Raggio elica proporzionale
A3=	Angolo di penetrazione
I1=	Fresatura 1=concorde -1=discorde
F	Avanzamento
S	Velocita'
F2=	Avanzamento asse profondità

C2= Percentuale del diametro utensile, da utilizzare come larghezza di taglio ad ogni passaggio. La larghezza totale viene suddivisa in tagli uguali.

R1= Percentuale del diametro utensile da utilizzare come larghezza di taglio per l'immersione obliqua (>0).

A3= Angolo (0..90°) di penetrazione dell'utensile nel pezzo. Solo a 90° viene eseguita l'immersione verticale.

Per la descrizione degli altri indirizzi fare riferimento al capitolo Cicli di lavorazione, Istruzioni.

Impostazioni di default

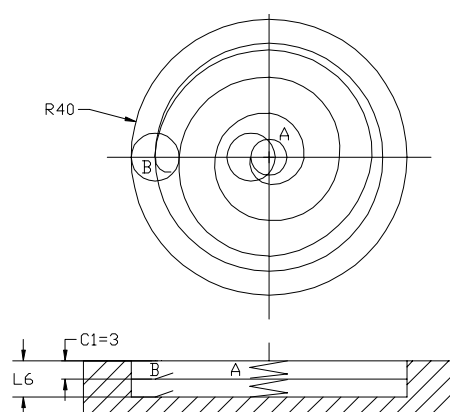
L1=1, L2=0, L3=0, B3=0, C1=L, C2=67%, R1=80%, A3=90, I1=1, F2=0.5*F a immersione verticale e F2=F a immersione obliqua.

Note e impiego

R deve essere maggiore di 2*(raggio utensile + sovrametallo finitura laterale B3=).

Per eseguire la finitura è necessario inserire i sovrametalli L3 e B3.

Svolgimento del ciclo

1. Movimento in traslazione rapida sulla 1° distanza di sicurezza (L1=) sul centro tasca.
2. Con angolo di penetrazione A3=90°, l'utensile si sposta con avanzamento (F2=) sulla prima profondità di accostamento (C1=).
   Con angolo di penetrazione A3<90°, l'utensile si sposta con avanzamento (F2=) con un numero completo di movimenti circolari in obliquo sulla prima profondità di accostamento (C1=).
3. Lavorare con avanzamento (F) in forma spirale dall'interno verso l'esterno.
4. Al termine di tale lavorazione l'utensile viene riportato tangenzialmente all'elica rispetto alla parete e al fondo e quindi spostato al centro in traslazione rapida.
5. Ripetere i punti 2-4 fino a raggiungere la profondità (L) desiderata.
6. Al termine, movimento in traslazione rapida su distanza di sicurezza 1° + 2° (L1= più L2=)

Esempio

Esempio di programma	Descrizione
N10 T1 M6 (Fräser R8)	Cambio utensile
N20 S500 M3	Attivazione mandrino
N30 G789 R40 L=6 L1=1 A3=5 C1=3 C2=65 I1=1 F200	Definizione del ciclo di fresatura di tasche
N40 G79 X160 Y120 Z0	Esecuzione del ciclo nella posizione programmata

28.20 G790 Sfacciatura in tiro

Definire il ciclo di sfacciatura in tiro in un unico blocco di programma.
Il ciclo lavora solo con barra alesatrice di ritorno per realizzare sfacciature sul bordo inferiore del pezzo.

L3=	Spessore del pezzo
C1=	Dimensione eccentrico della barra alesatrice (fare riferimento alla scheda utensile)
C2=	Distanza bordo inferiore barra alesatrice – tagliente principale (fare riferimento alla scheda utensile)
D	Angolo (assoluto) di posizionamento dell'utensile prima dell'immersione e prima della retrazione dal foro. La direzione di spostamento in G17/G18 è –X e in G19 è –Y.
Per la descrizione di altri indirizzi, fare riferimento al capitolo Cicli di lavorazione, Istruzioni.

Impostazioni di default
L1=1, L2=0, C2=0, D=0, D3=0.2, F5=traslazione rapida

Note e impiego
Immettere la lunghezza utensile in modo che il tagliente abbia la dimensione della barra alesatrice.
Il CNC prende in considerazione l'altezza taglienti (C2=) nel calcolo del punto iniziale.
Al termine del ciclo viene attivato lo stato del mandrino, attivo prima di richiamare il ciclo.

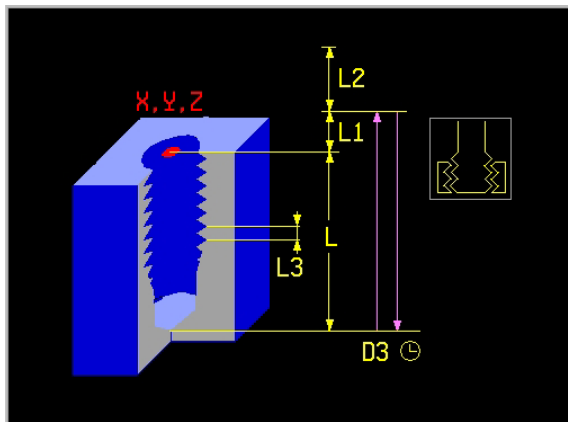
Pericolo di collisione!
Allineare la punta dell'utensile (MDI) in modo che indichi la direzione asse principale positivo.
Immettere l'angolo visualizzato come angolo di orientamento (D) per allontanare l'utensile dal bordo foro in direzione asse principale negativo. La direzione di spostamento in G17/G18 e –X e in G19 è –Y.

Svolgimento del ciclo
1	Movimento in traslazione rapida sulla 1 distanza di sicurezza (L1=).
2	Orientare il mandrino in posizione D e sfalsare l'utensile per la dimensione eccentrico (C1=).
3	Penetrare con corsa di ritorno in traslazione rapida (F5=) nel foro pre-sgrossato, fino a posizionare il tagliente sulla 1° distanza di sicurezza (L1=) sotto il bordo inferiore del pezzo.
4	Muovere sul centro foro, attivare mandrino e refrigerante e lavorare con avanzamento sfacciatura alla profondità indicata.
5	Sul fondo foro, l'utensile sosta con mandrino in funzione per spogliare.
6	Successivamente l'utensile si ritrae dal foro, effettua un orientamento del mandrino e si sposta di nuovo per la dimensione eccentrico (C1=).
7	Al termine, movimento di corsa di ritorno in traslazione rapida (F5=) sulla 1° distanza di sicurezza (L1=) e in traslazione rapida sulla 2° distanza di sicurezza (L2=).

Esempio

Esempio di programma	Descrizione
N60 T1 M6	Cambio utensile (raggio utensile R10, dimensione eccentrico C1=3, altezza taglienti C2=4, angolo di orientamento mandrino D0)
N65 S500 M3	Attivazione mandrino
N70 G790 L3=30 L8 L1=1 C1=3 C2=4 F100	Definizione del ciclo di sfacciatura in tiro
N75 G79 X30 Y40 Z0	Esecuzione del ciclo fisso sul punto

28.21 G794 Maschiatura interpolata

Definire il ciclo di maschiatura interpolata in un unico blocco di programma.

Impostazioni di default

L1=1, L2=0

EASYoperate ⇔ DIN/ISO

G794 è disponibile solo in EASYoperate.

Note e impiego:

Al termine del ciclo viene attivato lo stato del mandrino e lo stato del refrigerante, attivo prima del ciclo.

L'avanzamento viene calcolato secondo il numero di giri. Durante la maschiatura l'override del numero di giri è attivo mentre l'override di avanzamento non è attivo.

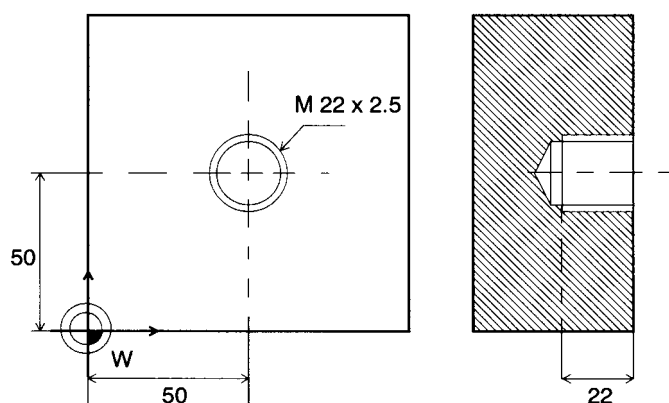
Per richiamare un ciclo G794 mediante G79, il CNC deve essere impostato sul modo G94 (avanzamento in mm/min).

Impostare correttamente i parametri di macchina per l'interpolazione del mandrino durante la maschiatura. L'accelerazione del mandrino viene calcolata ad ogni cambio con l'ausilio di MC2491, 2521, 2551, 2581 e MC2495, 2525, 2555, 2585. Per una regolazione ottimale anche MC4430 dovrebbe essere attivo.

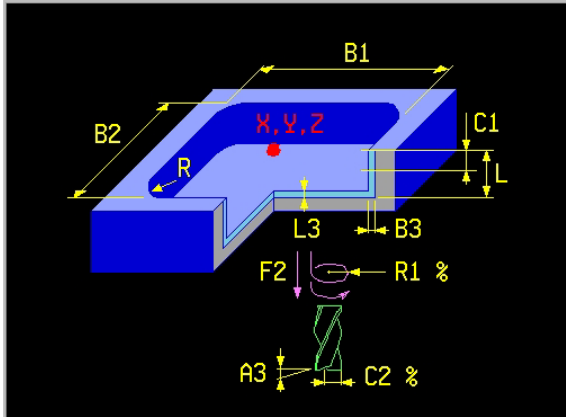
La macchina e il CNC devono essere predisposte dal produttore della macchina per il ciclo G794.

Svolgimento del ciclo

1. Movimento in traslazione rapida sull'asse del mandrino sulla distanza di sicurezza (L1=). In questo punto eseguire un orientamento del mandrino.
2. Maschiatura con passo filettatura (L3=) su profondità di foratura (L).
3. Successivamente la direzione di rotazione del mandrino viene di nuovo invertita.
4. L'utensile viene riportato con passo mandrino (L3=) sulla 1° distanza di sicurezza (L1=) e in traslazione rapida sulla 2° distanza di sicurezza (L2=).
5. A questo punto il mandrino viene arrestato.

Esempio

Esempio di programma	Descrizione
N13 T3 M6	Cambio utensile 3
N14 S56 M3	Attivazione mandrino
N15 G794 L22 L1=9 L3=2.5	Definizione del ciclo di maschiatura
N20 G79 X50 Y50 Z0	Esecuzione del ciclo nella posizione programmata

28.22 G797 Finatura tasca

Definire il ciclo di fresatura di tasca rettangolare per la finitura di fondo e pareti in un unico blocco di programma. È possibile lavorare i lati in più accostamenti. Questo ciclo consente l'immersione obliqua sul fondo e la fresatura di una traccia continua di forma spirale.

```
G    Finitura tasca
B1=  Lunghezza 1° lato
B2=  Lunghezza 2° lato
L    Profondità
L1=  1° distanza di sicurezza
L2=  2° distanza di sicurezza
L3=  Sovrametallo fondo tasca
B3=  Sovrametallo laterale
C1=  Profondità di accostamento
C2=  Larghezza di taglio percentuale
R    Raggio di raccordo
R1=  Raggio elica proporzionale
A3=  Angolo di penetrazione
I1=  Fresatura 1=concorde -1=discorde
I2=  Finitura 0=completa 1=laterale
```

```
F    Avanzamento
S    Velocita'
F2=  Avanzamento asse profondità
```

B1= Lunghezza tasche su asse principale.
B2= Larghezza tasche su asse secondario.
C2= Percentuale di diametro da utilizzare come larghezza di taglio ad ogni passaggio. L'intera larghezza viene suddivisa in tagli uguali.
R Raggio per spigoli tasca. Per il raggio R=0 il raggio di arrotondamento è uguale al raggio utensile.
R1= Percentuale del raggio utensile da utilizzare come raggio elica per l'immersione (>0).
A3= Angolo (0..90°) di penetrazione dell'utensile nel pezzo. L'angolo di penetrazione viene adattato in modo che l'utensile esegua sempre un numero completo di movimenti rettangolari di penetrazione. Solo a 90° viene eseguita l'immersione verticale.
I2= 0: finitura di fondo e pareti
1: finitura delle sole pareti

Per la descrizione degli altri indirizzi fare riferimento al capitolo Cicli di lavorazione, Istruzioni.

Impostazioni di default

L1=1, L2=0, L3=0, B3=1, C1=L, C2=67%, R= raggio utensile, 0, R1=80%, A3=90, I1=1, F2=0.5*F a immersione verticale F2=F per immersione obliqua.

Note ed impiego

B1= e B2= devono essere maggiori di 2*(raggio utensile + sovrametallo finitura laterale B3).

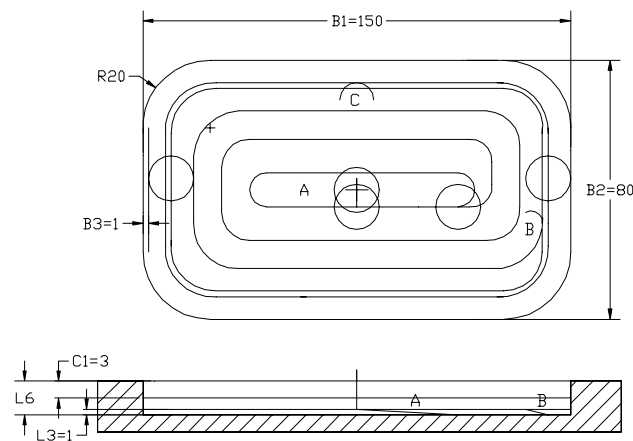
Svolgimento del ciclo

1 Movimento in traslazione rapida sulla 1° distanza di sicurezza (L1=) sul centro tasca.

Finitura del fondo:

2 Con angolo di penetrazione A3=90°, l'utensile si sposta con avanzamento (F2=) a profondità (L).
Con angolo di penetrazione A3<90°, l'utensile si sposta un numero completo di movimenti rettangolari in obliquo a profondità (L).

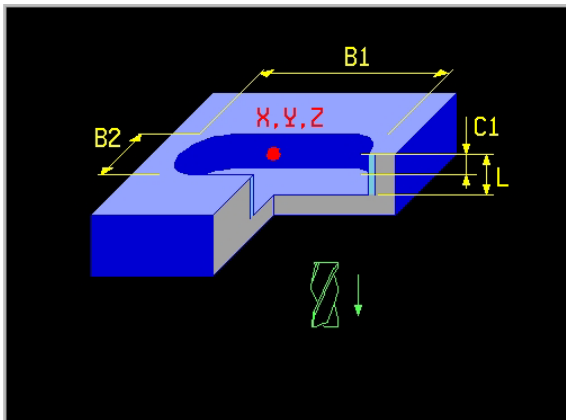
3 Lavorare con avanzamento (F) in direzione positiva del lato lungo con movimento continuo dall'interno verso l'esterno.
4 Al termine di tale lavorazione l'utensile viene riportato tangenzialmente all'elica rispetto alla parete e al fondo in traslazione rapida.

Finitura dei lati:
5 Movimento in traslazione rapida a profondità di accostamento (C1=).
6 La posizione iniziale è la prima profondità di accostamento e il sovrametallo finitura laterale minimo (B3=). L'utensile entra in senso tangenziale, esegue la fresatura del contorno e si allontana di nuovo in senso tangenziale.
7 Ripetere i punti 5-6 fino a raggiungere la profondità desiderata (L).
8 Al termine del ciclo, l'utensile si muove in traslazione rapida su distanza di sicurezza 1° più 2°. (L1= più L2=) e procede poi al centro tasca.

Esempio

A si muove obliquo in profondità. Prosegue con movimento continuo.
B si allontana in senso tangenziale.
C si allontana in senso tangenziale.
C si avvicina in senso tangenziale per la finitura dei lati.

Esempio di programma	Descrizione
N10 T1 M6 (Fräser R8)	Cambio utensile
N20 S500 M3 F200	Attivazione mandrino
N30 G787 B1=150 B2=80 B3=1 L6 I1=1 L3=1 R20 A3=5 C2=65 C1=3	Definizione del ciclo di fresatura tasca per la sgrossatura
N40 G79 X160 Y120 Z0	Esecuzione del ciclo di sgrossatura nella posizione programmata
N50 G797 B1=150 B2=80 B3=1 L6 L3=1 A3=5 C1=3 C2=60 R20	Definizione del ciclo di fresatura tasca per la finitura
N60 G79 X160 Y120 Z0	Esecuzione del ciclo di finitura nella posizione programmata

28.23 G798 Finitura di scanalature

Definire il ciclo di fresatura di scanalature per la finitura in un unico blocco di programma.

B1= Lunghezza scanalatura su asse principale
B2= Larghezza scanalatura su asse secondario
Per la descrizione degli altri indirizzi, fare riferimento al capitolo Cicli di lavorazione, Introduzione.

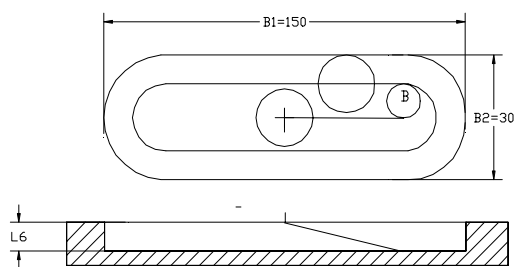
Impostazioni di default

L1=1, L2=0, C1=L, I1=1

Note e impiego:

Selezionare un diametro fresa non superiore alla larghezza della scanalatura e non inferiore di un terzo della larghezza scanalatura.

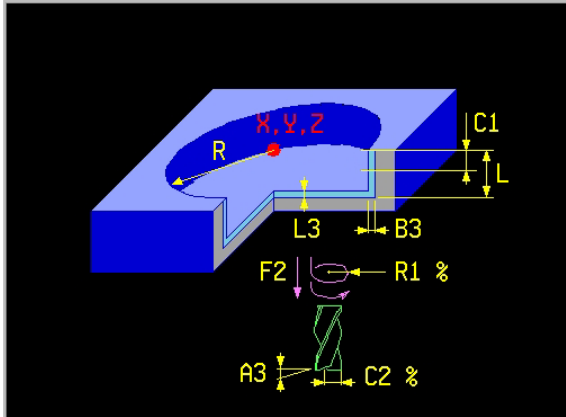
Svolgimento del ciclo

1. Movimento in traslazione rapida sulla 1° distanza di sicurezza (L1=) al centro della scanalatura.
2. Dal centro scanalatura, l'utensile si sposta in senso tangenziale sul contorno ed esegue la finitura concorde (I1=1).
3. A fine contorno, l'utensile si allontana in senso tangenziale dal contorno e dal fondo portandosi al centro scanalatura.
4. In seguito, l'utensile si muove in traslazione rapida a distanza di sicurezza 1° più 2° (L1= più L2=).

Esempio

B si avvicina e si allontana in senso tangenziale. Prosegue con movimento continuo.

Esempio di programma	Descrizione
N10 T1 M6 (Fräser R8)	Cambio utensile
N15 S500 M3	Attivazione mandrino
N20 G788 B1=150 B2=20 B3=1 L6 L1=1 A3=10 C1=3 I1=1 I2=0 F100 F2=200	Definizione del ciclo di fresatura scanalature per la sgrossatura: parallelo all'asse X
N30 G79 X20 Y20 Z0	Esecuzione del ciclo di sgrossatura nella posizione programmata
N40 G798 B1=150 B2=30 L6 L1=1 I1=1 F200	Definizione del ciclo di fresatura scanalatura per la finitura, parallela all'asse X
N50 G79 X20 Y20 Z0	Esecuzione del ciclo di finitura nella posizione programmata

28.24 G799 Finitura tasca circolare

Definire il ciclo di fresatura di tasca circolare per la finitura di fondo e pareti in un unico blocco di programma. È possibile lavorare i lati in più accostamenti. Questo ciclo consente l'immersione obliqua sul fondo e la fresatura di una traccia continua di forma spirale.

```
G     Finitura tasca circolare
R     Raggio
L     Profondita'
L1=   1° distanza di sicurezza
L2=   2° distanza di sicurezza
L3=   Sovrametallo finitura fondo tasca
B3=   Sovrametallo finitura laterale
C1=   Profondità di accostamento
C2=   Larghezza di taglio percentuale
R1=   Raggio elica proporzionale
A3=   Angolo di penetrazione
I1=   Fresatura 1=concorde -1=discorde
I2=   Finitura 0=completa 1=laterale
F     Avanzamento
S     Velocita'
```

```
F2=   Avanzamento asse profondità
```

C2= Percentuale di diametro da utilizzare come larghezza di taglio ad ogni passaggio. L'intera larghezza viene suddivisa in tagli uguali.

R1= Percentuale del raggio utensile (>0).

A3= Angolo (0..90°) di penetrazione dell'utensile nel pezzo. Solo a 90° viene eseguita l'immersione verticale.

I2= 0: finitura di fondo e pareti
1: finitura delle sole pareti

Per la descrizione degli altri indirizzi fare riferimento al capitolo Cicli di lavorazione, Istruzioni.

Impostazioni di default

L1=1, L2=0, L3=1, B3=1, C1=L, C2=67%, R1=80%, A3=90, I1=1, I2=0, F2=0.5*F a immersione verticale e F2=F a immersione obliqua.

Note e impiego:

Dimensioni min. tasca (R) 2*(raggio utensile + sovrametallo finitura laterale (B3=)).

Svolgimento del ciclo

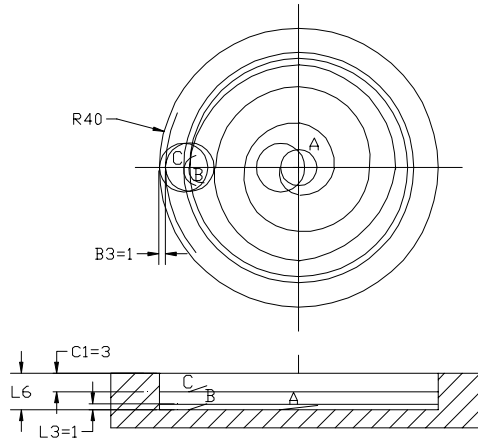
Finitura fondo:

1. Movimento in traslazione rapida al centro tasca e sosta a distanza di sicurezza (L1=) sul pezzo.
2. Con angolo di penetrazione A3=90°, l'utensile si sposta con avanzamento (F2=) a profondità (L).
   Con angolo di penetrazione A3<90°, l'utensile si sposta con un numero completo di movimenti circolari in obliquo a profondità (L).
3. Successivamente l'utensile si sposta (direzione dipendente dalla finitura concorde (I1=1) con M3) lungo una traccia di forma spirale asportando dal fondo tasca dall'interno verso l'esterno.

Finitura lato:

4. Movimento in traslazione rapida a profondità di accostamento (C1=).
5. Procedere quindi con la lavorazione dei lati in più tagli. La posizione iniziale è la prima profondità di accostamento e il sovrametallo finitura laterale minimo (B3=). L'utensile si

sposta poi in senso tangenziale, esegue la finitura del contorno e si allontana di nuovo in senso tangenziale.

6. Ripetere i punti 4-5 fino a raggiungere la profondità (L).
7. Al termine del ciclo, l'utensile si muove in traslazione rapida su distanza di sicurezza 1° più 2° (L1= più L2=) portandosi poi al centro tasca.

Esempio

A si muove obliquo in profondità. Prosegue con movimento continuo sul fondo.
B si allontana in senso tangenziale.
C si avvicina in senso tangenziale per la finitura dei lati.
C si allontana in senso tangenziale.

Esempio di programma	Descrizione
N10 T1 M6 (Fräser R8)	Cambio utensile
N20 S500 M3	Attivazione mandrino
N30 G789 R40 L6 B3=1 I1=1 L1=1. L3=1 A3=5 C2=65 C1=3 F200	Definizione del ciclo di fresatura tasca per la sgrossatura
N40 G79 X160 Y120 Z0	Esecuzione del ciclo di sgrossatura nella posizione programmata
N50 G799 R40 B3=1 L6 L1=1 L3=1 A3=5 C1=3 C2=65 I1=1 F200	Definizione del ciclo di fresatura tasca per la finitura
N60 G79 X160 Y120 Z0	Esecuzione del ciclo di finitura nella posizione programmata

29. Modo Tornitura

29.1 Introduzione

Il modo Tornitura è stato sviluppato per le macchine dotate di un asse C in grado di ruotare in continuo. Esso permette di eseguire su una fresatrice anche lavori di tornitura.

L'asse C può essere commutato sul modo Tornitura. L'asse C va quindi programmato come mandrino operatore mediante S1= e M1=. Gli utensili per tornitura vanno montati sul mandrino portafresa e serrati con l'orientamento desiderato.

In casi speciali è possibile, utilizzando S e M, programmare il mandrino portafresa parallelamente al mandrino operatore. Sulle macchine che dispongono del modo Tornitura non è possibile avere un secondo mandrino portafresa.

Note e impiego

DISPONIBILITÀ

La macchina e il CNC devono essere stati predisposti dal Costruttore per il modo Tornitura. Se la macchina non dispone di tutte le funzioni G qui descritte, osservare quanto riportato nel manuale della macchina.

GRAFICO

Il grafico non fornisce la rappresentazione di rivoluzione.

VISUALIZZAZIONE

Quando G36 è attiva, alla visualizzazione della posizione dell'asse C si sostituisce l'indicazione S1=.
Lo stato di lavorazione è ampliato con G36/G37.
Il campo di visualizzazione riservato alla potenza mandrino mostra la potenza del secondo mandrino, anche quando sono attivi entrambi i mandrini.

PUNTO DI RIFERIMENTO

All'avvio il controllore è sempre in modo Fresatura G37. Solo dopo la corsa al punto di riferimento è possibile commutare l'asse C sul modo Tornitura.

ORIGINE

In modo Tornitura, l'origine del pezzo sull'asse X deve coincidere con il centro di rotazione dell'asse S1. Si consiglia di far coincidere con il centro di rotazione dell'asse S1 anche l'origine pezzo sull'asse Y.

OVERRIDE MANDRINO

In modo Tornitura, l'override mandrino (G36) ha effetto su entrambi i mandrini.

29.2 Costanti macchina

Nuove costanti macchina

Costante macchina	Descrizione
MC 268	**Secondo mandrino (0=no, 1=sì)**
MC 314	**Modo Tornitura (0=off, 1=on)** Esso attiva: - Le funzioni G36 e G37 - I cicli di tornitura - Le costanti macchina MC2600 - MC27xx, MC45xx
MC 450	Equilibratura: Asse di misurazione (1=X, 2=Y, 3=Z) Questa costante macchina definisce l'asse su cui è montata la tavola rotante. Questo è l'asse sul quale lo squilibrio si misura meglio. Normalmente 2 = asse Y. La costante macchina viene utilizzata nei cicli 'Taratura squilibrio' (installazione), G691 'Rilevamento squilibrio' e G692 'Controllo squilibrio'.
MC 451	**Equilibratura: Deviazione massima [μm]** Questa costante macchina definisce la deviazione ammessa sull'asse di misurazione. Le misurazioni vengono interrotte quando, ad un certo numero di giri, la deviazione misurata è maggiore di MC451. Normalmente 5 [m]. La costante macchina viene utilizzata nei cicli 'Taratura squilibrio' (installazione), G691 'Rilevamento squilibrio' e G692 'Controllo squilibrio'. Essa può essere sovrapposta nei cicli G691 e G692 con il parametro C1.
MC 452	**Equilibratura: Posizione radiale iniziale [μm]** Questa costante macchina definisce in quale posizione radiale (distanza dal centro) della tavola rotante (asse S1) viene normalmente montata una 'massa' per compensare lo squilibrio. La costante macchina viene utilizzata nel ciclo G691 'Rilevamento squilibrio'.
MC 453	**Equilibratura: Spostamento tavola rotante [mGradi]** Questa costante macchina definisce lo spostamento tra la posizione 0 della tavola rotante e il punto (porta) in cui l'operatore monta la 'massa' per la compensazione (e la taratura) dello squilibrio. La costante macchina viene utilizzate nei cicli 'Taratura squilibrio' (installazione) e G691 'Rilevamento squilibrio'.
MC2600 - MC2799, MC4500 - MC4599	**Secondo mandrino**

29.3 Attivazione/fine modo Tornitura G36/G37

G36 Commutazione della macchina dal modo Fresatura con asse C al modo Tornitura con mandrino operatore S1.
G37 Fine modo Tornitura. Commutazione della macchina sul modo Fresatura.

Formato
N... G36 oppure N... G36

Parametri
Assente

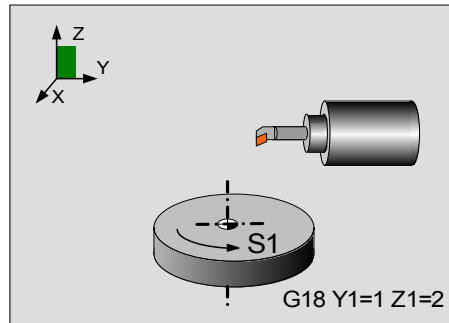
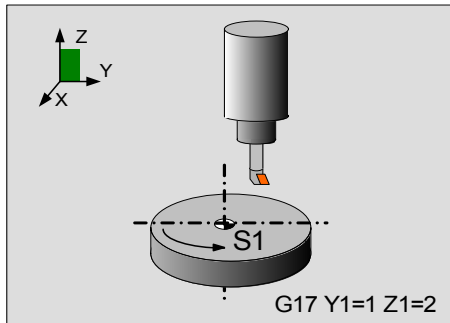
Tipo di funzione
modale

Note e impiego
G36
Il CNC commuta l'asse C sul modo Tornitura.
In modo Tornitura l'asse rotante va programmato come secondo mandrino con S1= e M1=.
Il parametro C non può più essere programmato.
Sullo schermo, al posto di C (valore nominale e valore reale) viene visualizzato S1. Quando il mandrino operatore è fermo, per S1 viene indicata la posizione (0-359.999 gradi).
G95, associata al secondo mandrino, si attiva.
È possibile programmare qualsiasi funzione G, ma non tutte le funzioni G hanno senso. Per esempio, una tasca non ha alcun senso in modo Tornitura. Il parametro C e alcuni altri parametri non possono più essere programmati in alcune funzioni G.
Una descrizione delle G-funzioni permesse è data nel capitolo 14.
G36 rimane attiva finché non viene annullata da G37, dall'avvio o da <Reset CNC>. G36 non viene annullata da M30 o <Interrompi programma>.
G37
Il CNC attiva di nuovo l'asse C.
Se all'inizio di G37 il mandrino operatore è ancora in rotazione, esso viene arrestato.
Sullo schermo la posizione degli assi rotanti viene indicata con un valore compreso tra 0 e 359.999 gradi.
G94 si attiva.
G37 rimane attiva finché non viene annullata da G36. G37 non viene annullata da M30 o <Interrompi programma>. Dopo l'avvio o <Reset CNC>, G37 è sempre attiva.

Esempio di programma	Descrizione
N9000 (gestione asse C)	
N1 T.. M06	Cambio utensile da tornio
N2 G0 Y.. Z..	Posizionamento utensile
N3 G74 X1=1 Y1=1	In rapido verso centro asse rotante
N4 G54 I1	Origine su centro asse rotante X0, Y0
N5 G36	Attivazione modo Tornitura:
N6 G17 Y1=1 Z1=2	Attivazione piano di lavoro
N7 G96 M1=3 S1=200	Velocità di taglio e numero di giri
N8 G302 O7	Sovrapposizione orientamento utens.
N9 G..	Lavorazione al tornio
N10 G37	Fine modo Tornitura
N11 G..	Fresatura
N12 M30	Fine programma

29.4 Piano del modo Tornitura G17 (G17 Y1=1 Z1=2)

In modo Tornitura la macchina si trova in G17 o G18. In tal modo viene determinata la direzione in cui va effettuata la correzione della lunghezza utensile. (In G17 direzione Z, in G18 direzione Y).

In modo Tornitura, la lavorazione viene eseguita nel piano YZ. Questi piani vengono tenuti in considerazione durante i cicli di tornitura. Il piano specifico di lavorazione viene indicato in G17 con Y1=1 (primo asse principale) e Z1=2 (secondo asse principale).

Gli angoli (positivi) e il senso di rotazione (orario) sono definiti dall'asse Y verso l'asse Z.

Attivando i piani di rotazione, il raggio utensile R viene calcolato automaticamente come spostamento:
- In G17 Y1=1 Z1=2 in direzione dell'asse Y
- In G18 Y1=1 Z1=2 in direzione dell'asse Z

Nota: Il piano speciale deve essere resettato al termine del modo Tornitura programmando una funzione G17 o G18 'normale' senza indirizzi.

29.5 G33 Movimento di filettatura

Il G33 è un movimento di filettatura e taglia in una passata una filettatura con avanzamento e passo della filettatura fisso. L'avanzamento è determinato dal numero di giri del mandrino e dal passo della filettatura.
Caratteristiche:
Filettatura eseguita con circuito di regolazione aperto.

- Tipi di filettatura possibili: cilindrica e conica
- Durante G33 non sono attivi gli override mandrino e avanzamento
- Più movimenti di filettatura possono essere programmati in successione (p. es. entrata e uscita obliqua)
- Si può programmare l'angolo iniziale di filettatura.
- Il numero di giri (S1=) ed il senso di rotazione (M1=) devono essere programmati in anticipo
- G33 viene segnalato al IPLC (WIX-thread-movement

```
G    Movimento di filettatura
X    Coordinata punto finale
Y    Coordinata punto finale
Z    Coordinata punto finale
J    Passo
D    Numero par. E punto del piano
?90= Punto finale ass. (X,Y,Z..)
?91= Punto finale incr. (X,Y,Z..)
```

```
G    Movimento di filettatura
X    Coordinata punto finale
Y    Coordinata punto finale
Z    Coordinata punto finale
J    Passo
D    Numero par. E punto del piano
?90= Punto finale ass. (X,Y,Z..)
?91= Punto finale incr. (X,Y,Z..)
```

Indicazioni ed impiego

IMPIEGO

Il movimento G33 inizia:
- se il numero di giri attuale e quello programmato sono uguali (N real.=N nomin.) e
- dopo il marcatore, e l'angolo iniziale calcolato D
G33 esegue un solo movimento di filettatura, dalla posizione attuale fino al punto programmato.
Il numero di giri programmato (G97 S1=) ed il passo della filettatura (J), determinano l'avanzamento dell'asse.
Alla fine del movimento, G33 si ferma con arresto preciso e G1 diventa modalmente attivo.

Osservazioni:
- Se il passo della filettatura o il numero di giri non sono programmati, non viene eseguito alcun movimento G33, ma l'asse rimane fermo:
- Se il passo della filettatura o il numero di giri S1= non sono programmati segue un messaggio di errore (P02/P26)
- Il senso di rotazione del mandrino M1=3 o 4 non ha alcuna influenza sulla direzione del movimento
- Speed- e Feed override non sono attivi durante il movimento G33 e sono commutati su 100%

INTERRUZIONE

La filettatura può essere interrotta con:
- Arresto avanzamento: Il movimento si arresta alla fine di un movimento G33.
- Arresto avanzamento/mandrino: Il movimento e il mandrino si arrestano alla fine di un movimento G33 .

Osservazioni: Se sono programmati più movimenti G33 successivi, l'arresto avviene dopo l'ultimo movimento G33.

PIANO DI LAVORO

G33 può essere eseguito solo all'interno di un piano di lavoro al tornio.

MODI OPERATIVI

- G33 non funziona nel modo MDI: Codice di errore P77.
- Nel modo operativo a blocco singolo, più movimenti G33 vengono eseguiti in successione.

TEST / GRAFICA

Nei modi Grafica e Test senza MST, G33 viene eseguito come G1.

ESEMPIO DI PROGRAMMA

Esempio di programma	Descrizione
N9000 (Filettatura)	
N1 T.. M06	Cambio utensile di filettatura
N1 G0 Y.. Z..	Posizionamento utensile
N2 G36	Attivazione modo Tornitura:
N3 G17 Y1=1 Z1=2	Attivazione piano di lavoro
N4 G97 M1=3 S1=100	Numero di giri e senso
N7 G0 Y.. Z..	Avvicinamento alla posizione iniziale
N8 G0 Y..	Accostamento alla profondità di taglio
N9 G33 J2 Z91=..	Filettatura fino al punto finale
N10 G0 Y..	Estrazione
N11 G0 Z..	Ritorno alla posizione iniziale
N7 G37	Attivazione del modo fresatura
N6 M30	Fine programma

29.6 Ampliamento selezione unità di misura avanzamento G94/G95

Informazione al CNC su come valutare il numero di giri programmato (S).
Questa funzione è stata ampliata per il modo Tornitura.
Per la tornitura occorre programmare il mandrino e la tavola rotante.

Note e impiego

Per la tornitura si aggiunge la programmazione con S1= e M1= per la tavola rotante (secondo mandrino).

In modo Fresatura (G37): N... G95 F.. {S..} {M..}
In modo Tornitura (G36): N... G95 F.. {S1=..} {M1=..}

S e M si riferiscono al mandrino
S1= e M1= si riferiscono al secondo mandrino

PRIORITÀ

Il numero di giri mandrino attivo è S oppure S1=. Se si sono programmati sia S sia S1=, viene utilizzato S1.

NUMERO DI GIRI MASSIMO

Il valore del numero di giri del secondo mandrino (S1=) è compreso tra 0 e "Tensione di uscita numero di giri max.' (MC2691).

FUNZIONE MACCHINA

Funzione macchina secondo mandrino:

M1=3 Rotazione destrorsa secondo mandrino
M1=4 Rotazione sinistrorsa secondo mandrino
M1=5 Arresto secondo mandrino

Il posizionamento del secondo mandrino (M1=19) non è possibile. Il posizionamento deve essere eseguito in modo Fresatura.
Gli indirizzi S1= e M1= possono essere programmati anche nelle seguenti funzioni G: G0, G1, G2, G3, G94.
La funzione G95 calcola l’avanzamento in [mm/min (pollici/min)] sulla base dell’avanzamento programmato [mm/giro]. [pollici/giro] e del numero di giri mandrino attivo.

29.7 Velocità di taglio costante G96/G97

G96 Programmazione della velocità di taglio costante.
G97 Disattivazione della velocità di taglio costante.

Formato

N... G96 F.. D.. {S..} {M..} {S1=..} {M1=..}
N... G97 F.. {S..} {M..} {S1=..} {M1=..}

Parametri

```
G    Velocità di taglio costante
D    Limite di velocità superiore (gir
F    Avanzamento
S    Velocità di taglio (m(f)/min)
M    Funzione macchina
S1=  Velocità di taglio (m(f)/min)
M1=  Funzione macchina
```

G96

```
G    Velocita mandrino
S    Velocita' (giri/min)
M    Funzione macchina
S1=  Velocita' (giri/min)
M1=  Funzione macchina
```

G97

S e M si riferiscono al mandrino
S1= e M1= si riferiscono al secondo mandrino (tavola rotante)

Tipo di funzione

modale

Note e impiego

NUMERO DI GIRI MASSIMO (D)

Il valore del numero di giri del secondo mandrino è compreso tra 0 e "Tensione di uscita numero di giri max." (MC2691).

FUNZIONE MACCHINA

Funzione macchina secondo mandrino:

M1=3 Rotazione destrorsa secondo mandrino
M1=4 Rotazione sinistrorsa secondo mandrino
M1=5 Arresto secondo mandrino

Il posizionamento del secondo mandrino (M1=19) non è possibile. Il posizionamento deve essere eseguito in modo Fresatura.
La funzione G96 calcola l'avanzamento in [mm/min (pollici/min)] sulla base dell'avanzamento programmato [mm/giro]. [pollici/giro] e del numero di giri mandrino attivo.
Il numero di giri mandrino attivo è S oppure S1=. Se si sono programmati sia S sia S1=, viene utilizzato S1.

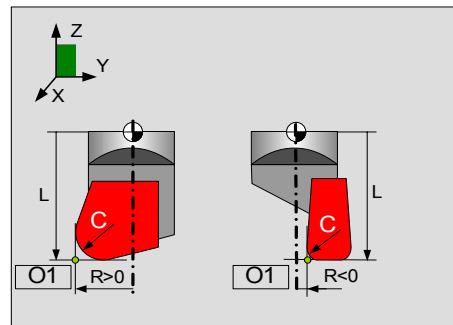
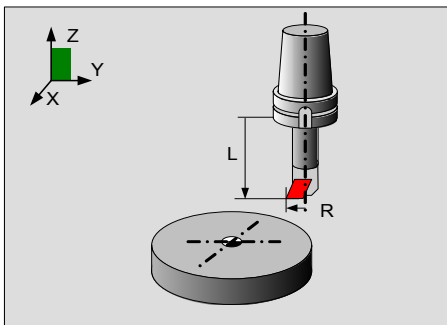
29.8 Definizione degli utensili di tornitura nella tabella utensili

Correzione e orientamento utensile

Le dimensioni dell'utensile vengono memorizzate come lunghezza utensile L, raggio utensile R e raggio di raccordo utensile C. La correzione del raggio utensile si riferisce al raggio di raccordo C e l'orientamento utensile necessario allo scopo va specificato nell'indirizzo 0 della memoria utensili.

Memoria utensili

Gli utensili di tornitura possono essere collocati in qualsiasi posizione del magazzino utensili. Con il parametro Q3= 'Tipo utensile' l'utensile viene contrassegnato come utensile di tornitura. In tal modo viene anche bloccato il mandrino.

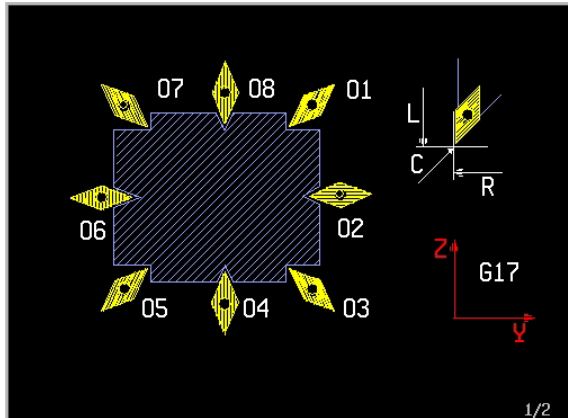
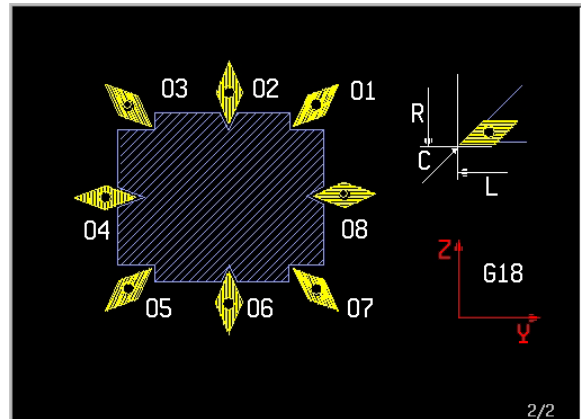
Q3= Tipo utensile = 8xx Utensile per tornitura.
Q3 viene tenuto in considerazione dal PLC. Per maggiori informazioni vedere il manuale della macchina.

Dimensioni degli utensili per tornitura.

Quando è attivo il modo Tornitura (o, in generale, quando il piano principale è parallelo all'asse dell'utensile), il raggio R viene considerato come spostamento. Inoltre, in questo caso la correzione del raggio viene calcolata con l'ausilio del raggio di raccordo utensile C e dell'orientamento O. Quando l'orientamento è verso la direzione negativa dell'asse, anche il raggio utensile viene calcolato come spostamento negativo.

Piano	Orientamento	Correzione del raggio	Raggio come spostamento
G17	non attivo	R	non attivo
G17 Y1=1 Z1=2	1, 2, 3, 4, 8	C e O	R in direzione Y negativa
G17 Y1=1 Z1=2	5, 6, 7	C e O	R in direzione Y positiva
G18	non attivo	R	non attivo
G18 Y1=1 Z1=2	1, 2, 3, 4, 8	C e O	R in direzione Z negativa
G18 Y1=1 Z1=2	5, 6, 7	C e O	R in direzione Z positiva

L'orientamento deve essere definito nella memoria utensili per G17 Y1=1 Z1=2 (modo verticale). Il controllore adatta l'orientamento attivo quando viene attivata G18 Y1=1 Z1=2 (modo orizzontale).

29.9 Sovrapposizione dati utensile G302

La funzione G302 definisce l'orientamento dell'utensile durante l'esecuzione. I parametri utensile nella memoria utensili non vengono modificati.

G17 G18

G	Escludi param. calcolo raggio
O	Orientamento utensile

O Definisce l'orientamento utensile da utilizzare durante l'esecuzione.
Il valore è compreso tra 0 e 8.

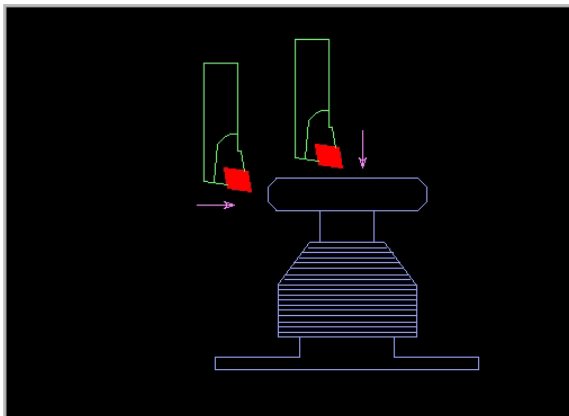
Tipo di funzione
non modale

Note e impiego
Note:
Se si sovrascrive l'orientamento utensile attivo, può variare anche la direzione dello spostamento R
In G18 l'orientamento utensile attivo viene già modificato dal CNC. Vedere il capitolo 'Correzione utensile'

IMPIEGO
La funzione G302 va utilizzata quando ad esempio si ruota di 180° il mandrino principale con M19 D90. In questo caso l'orientamento è speculare rispetto alla situazione con M19 D-90. Anche se la rotazione è 'intorno al centro', l'orientamento deve essere speculare.
Nota: In questi casi deve essere invertito anche il senso di rotazione del 2° mandrino.

CANCELLAZIONE
G302 si disattiva con G302 senza parametri, Impostazione piano (G17, G18, G19), Cambio utensile, M30 e <Interrompi programma>.

29.10 G611 TT130: Misurazione da tornio

Questo ciclo misura la lunghezza e il raggio di utensili da tornio. Vengono misurati solo utensili nel piano di lavoro G17.

```
G     TT130: Turning tool measurement
D     Ang. orientamento punta utensile
I1=   Distanza di sicurezza
I4=   Measuring: 0=L+R 1=L 2=R
```

Indicazioni ed impiego

PARAMETRI

D Prima della misurazione la punta dell‘utensile deve essere sempre in posizione corretta ossia con la punta parallela all‘asse e ortogonale alla direzione dello strumento di misura. Poiché durante la lavorazione l‘utensile da tornio può trovarsi su un angolo qualunque, secondo il tipo di lavorazione, l‘operatore decide se la posizione di misurazione utens. (D) viene programmata nel ciclo di misurazione.

I1= Distanza di sicurezza (I1=)
La distanza di sicurezza in direzione dell‘asse mandrino deve essere tale da escludere una collisione con il pezzo o con gli attrezzi di bloccaggio. La distanza di sicurezza si riferisce allo spigolo superiore dello stilo. Posizione base (I1=0)

I4= Misurazione: 0=L+R 1=L 2=R (a scelta)
Come standard viene misurata la lunghezza e il raggio dell‘utens.

Osservazioni: - La posizione e l‘orientamento dell‘utens. vengono resettati dopo la misurazione.
- Se non è noto un angolo di orientamento (nessun riferimento mandrino eseguito) viene emesso il messaggio di errore P339
- Se non è noto un orientamento o una posizione utens., viene emesso il messaggio di errore P334
- Solo gli orientamenti utens. (O1 e O7) sono ammessi per la misurazione con TT-130. Se viene dato un altro orientamento utens. , viene emesso il messaggio di errore R326 (Orientamento utens. non ammesso)

PARAMETRI UTENS. DALLA TABELLA UTENS.
Il ciclo di misurazione impiega i seguenti parametri della tabella utens.

Parametro	Descrizione
L*	Lunghezza utensile
R*	Raggio utensile
C	Raggio tagliente utensile
L4=	Sovrametallo lunghezza
R4=	Sovrametallo raggio
L5=	Tolleranza lunghezza
R5=	Tolleranza raggio
E	Stato utensile
O	Orientamento utensile

Attenzione: Verificare che la lunghezza (L) ed il raggio (R) siano registrati entro la tolleranza (MC397), altrimenti viene emesso un messaggio di errore.

Osservazione: - Prima di misurare gli utensili per la prima volta, registrare nella tabella utensili il raggio stimato, la lunghezza stimata, e l'orientamento del rispettivo utensile
- Il ciclo di misurazione ricava gli O attuali dalla tabella utens. o da G302

ESECUZIONE DEL CICLO

Il MILLPlus misura l'utensile secondo un ciclo programmato in modo fisso:

1. viene impostato il piano di lavoro per la misurazione
2. l'asse utens. si sposta alla distanza di sicurezza (I1=)
3. la posizione utens. attuale viene controllata e, se non coincide con la misurazione, viene impostata
4. i due assi si spostano con avanzamento fino alla posizione di misurazione del tastatore
5. l'asse utens. si sposta con avanzamento fino al tastatore
6. misurazione della lunghezza utens. e successivamente del raggio utens.
7. l'asse utens. allontana alla distanza di sicurezza
8. salvataggio dei valori misurati R/L (prima misurazione) o della tolleranza R4=/L4= (misurazione di controllo)
9. il piano di lavoro originale, la posizione e l'orientamento dell'utens. vengono resettati

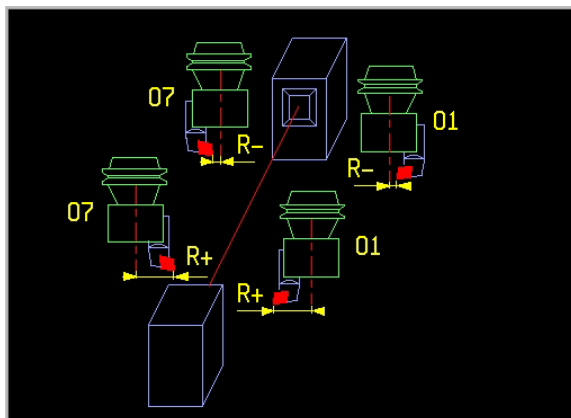
MISURAZIONE UTENSILE (E=0 o nessun valore)

Durante la prima misurazione il MILLPplus sovrascrive il raggio utensile R e la lunghezza utensile (L) nella memoria utensili ed imposta il sovrametallo R4 e L4=0.

CONTROLLO UTENSILE (E=1)

Se si controlla un utensile, i dati utensile misurati vengono confrontati con quelli della tabella utensili. Il MILLPlus calcola gli scostamenti tenendo conto del segno e li registra come sovrametallo R4 e L4 nella tabella utensili. Se uno dei sovrametalli è maggiore dell'usura ammessa (L5= e R5=) o delle tolleranze di rottura, viene emesso un messaggio di errore.

29.11 G615 Laser: Misurazione utensile da tornio

Questo ciclo misura la lunghezza e il raggio di utensili da tornio. L'utensile da tornio viene misurato da fermo nel piano G17 e nel piano G18. Possono essere misurati solo utensili da tornio con orientamento utens. 1 o 7.

```
G    Laser: Turning tool measurement
D    Orientation angle tool tip
O    Tool orientation
```

Indicazioni ed impiego

PARAMETRI

D   Posizione utens. per la posizione di misurazione
Sulla posizione di sicurezza l'utensile viene orientato nella posizione programmata (D). La punta dell'utensile deve essere parallela all'asse e ortogonale al laser.

O   Orientamento utensile
L'orientamento utens. (O) della punta dell'utensile determina se la misurazione viene eseguita prima o dopo il laser. Sono ammessi solo i valori 1 o 7.

PARAMETRI UTENS. DALLA TABELLA UTENS.

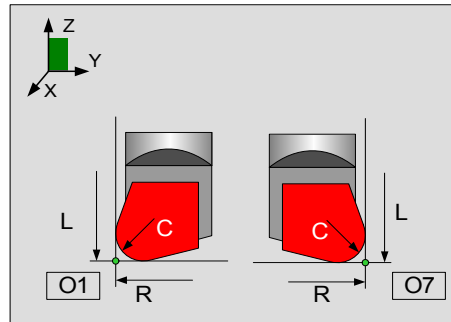
Parametro	Descrizione
L	Lunghezza utensile
R	Raggio utensile
C	Raggio tagliente utensile
L4=	Sovrametallo lunghezza
R4=	Sovrametallo raggio
L5=	Tolleranza lunghezza
R5=	Tolleranza raggio
L6=	Spostamento misurato lunghezza
R6=	Spostamento misurato raggio
E	Stato utensile
O*	Orientamento utensile

Osservazione: - La lunghezza (L) e il raggio (R) utens. devono essere registrati con precisione +/- 5mm
- Il raggio tagliente (C) deve essere registrato preferibilmente
- L'orientamento O non viene utilizzato nel ciclo di misurazione

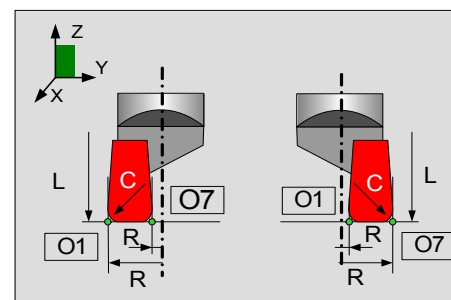
TIPI DI UTENSILE

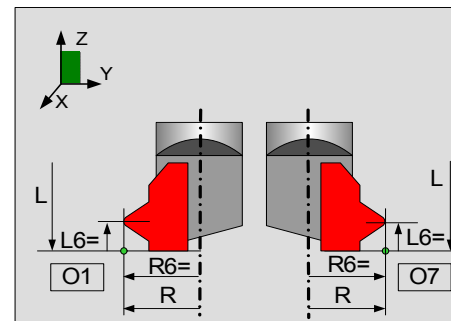
Possono essere misurati utensili da tornio e da foratura con un tagliente principale e secondario arretrato (orientamento 1 o 7). (vedere le figura a destra)

MISURAZIONE DI LUNGHEZZA E DI RAGGIO

- La lunghezza (L) e il raggio (R) utens. devono essere memorizzati nella memoria utensili
  Prima della prima misurazione si deve registrare la lunghezza e il raggio approssimati (scostamento max. +/- 5mm).

Osservazione: Indicazioni errate possono causare messaggi d'errore o addirittura collisione con il relè fotoelettrico a laser.

RAGGIO SPIGOLO

Si raccomanda di registrare sempre un raggio spigolo (C) nella memoria utensili. In questo modo il ciclo viene eseguito più rapidamente.

ESECUZIONE DEL CICLO

- Durante l'avvio del ciclo gli assi si spostano in rapido con logica diDurante la prima misurazione la lunghezza (L) e il raggio R utensile vengono sovrascritti, il sovrametallo L4=0/ R4=0 e lo stato utensile E=1 vengono impostati. Se è registrato un raggio spigolo C questo viene anche corretto.
- Controllo utensile (E=1)
  Lo scostamento misurato viene sommato a L4=/R4= nella tabella utensili

ESECUZIONE DEL CICLO

Durante l'avvio del ciclo gli assi si spostano in rapido con logica di posizionamento sulla posizione di sicurezza.
Sulla posizione di sicurezza l'utensile viene orientato nella posizione programmata (D) e bloccato.
L'utensile si sposta con avanzamento di misurazione sulla posizione di misurazione
La misurazione viene eseguita
Dopo la misurazione l'asse Z ritorna sulla posizione di sicurezza

Osservazioni: - Il ciclo può essere chiamato nel modo operativo di Fresatura e in quello di Tornitura.
- L'utensile può essere misurato sia prima sia dopo il laser. La massima precisione viene raggiunta quando l'utensile viene misurato in posizione di lavorazione.
– Dopo l'esecuzione del ciclo il mandrino rimane sulla posizione (D) programmata e diventa attivo l'orientamento (O) precedente alla misurazione.

29.12 Cicli di equilibratura

29.12.1 Informazioni generali

Per eseguire la tornitura di un pezzo su una macchina FP, tanto la macchina (tavola rotante) quanto il pezzo da tornire devono essere equilibrati, poiché in caso contrario la durata della macchina, la qualità del pezzo lavorato o persino la sicurezza dell'operatore non possono essere garantite.

In primo luogo occorre determinare lo squilibrio della tavola rotante. Normalmente questa taratura dello squilibrio ha luogo durante il collaudo di accettazione della macchina o un intervento di assistenza.

Per determinare lo squilibrio del pezzo serrato, è stato aggiunto un nuovo ciclo: **Rilevamento squilibrio G691**.
Questo ciclo si trova nel menu FST e può essere richiamato direttamente in modo Manuale.
Il risultato è un suggerimento per la compensazione dello squilibrio misurato: quale massa deve essere installata e in quale posizione radiale rispetto all'asse di rotazione. La tavola rotante si porta automaticamente alla posizione in cui occorre applicare la massa.
In un'apposita finestra di dialogo è possibile calcolare la posizione radiale del contrappeso disponibile. Il rapporto tra massa e posizione viene raffigurato graficamente.

Per assicurare che in modo Automatico non vengano eseguite torniture con uno squilibrio eccessivo, è possibile richiamare nel programma una nuova funzione G**: Controllo squilibrio G692**.
Questa funzione G controlla lo squilibrio facendo riferimento allo squilibrio massimo ammesso. In caso di superamento del limite massimo, viene emesso un messaggio di errore, dopo il quale l'operatore può interrompere il modo Automatico ed eseguire in modo Manuale un nuovo rilevamento dello squilibrio, adottando poi le misure necessarie.

29.12.2 Descrizione dello squilibrio

Quando si lavora in modo Tornitura e il pezzo serrato sul mandrino (per es. la carcassa di una pompa) presenta uno squilibrio, si producono delle forze centrifughe. Ciò influisce sulla coassialità, dal momento che il 2° mandrino (= asse rotante C) è montato sull'asse Y.

Squilibrio U = m . R
dove:

m	= massa	[g]
R	= distanza del centro della massa dal centro della tavola	[mm]

Lo squilibrio si esprime in [gmm] (grammi * mm). Ciò significa che 500 [grammi] hanno su 300 [mm] (= 150000 [gmm]) lo stesso effetto che 1000 [grammi] hanno su 150 [mm].

La forza centrifuga è proporzionale allo squilibrio e aumenta al quadrato con l'aumentare del numero di giri:

Forza centrifuga Fc = m . R: 1000000 . (S . 2 . PI : 60) ^ 2
dove:

Fc	= forza centrifuga	[N]
m	= massa	[g]
R	= distanza del centro della massa dal centro della tavola	[mm]
S	= Numero giri	[g/min]

Lo squilibrio va compensato con un contrappeso. Per il rilevamento dello squilibrio vengono utilizzati i sistemi di misurazione dell'asse rotante C e dell'asse lineare Y.

29.12.3 (G227/G228) Monitor di squilibrio

Questa funzione sorveglia durante la lavorazione lo squilibrio che si crea durante la tornitura di un pezzo non bilanciato su un tornio fresa. Se viene superato un determinato valore limite, la lavorazione viene interrotta. Esistono due valori limite, uno impostato in modo fisso e uno programmabile. Il valore impostato in modo fisso dal costruttore della macchina è sempre attivo, è impostato 'più alto' e serve per proteggere la macchina. Il valore limite programmabile è 'più basso' e viene attivato se necessario, per esempio non durante i movimenti di avanzamento.

Osservazione: - Il valore di squilibrio attuale è visualizzato sul 'Indicatore prestazioni mandrino'.
- La funzione Monitor di squilibrio può essere attivata e disattivata in un programma

ATTIVAZIONE MONITOR DI SQUILIBRIO (G228 I1=, I2=, I3=)

I1= Definisce se il MillPlus genera un messaggio di errore n28 'Monitor di squilibrio 1: Squilibrio eccessivo' dopo un allarme di squilibrio:
- 0 = Movimento di avanzamento: nessun messaggio di errore (posizione base)
  Movimento in rapido: messaggio di errore diretto
- 1 = Movimento di avanzamento: messaggio di errore alla fine del profilo
  Movimento in rapido: messaggio di errore diretto
- 2 = Movimento di avanzamento: messaggio di errore alla fine del blocco
  Movimento in rapido: messaggio di errore alla fine del blocco
- 3 = Movimento di avanzamento: messaggio di errore diretto
  Movimento in rapido: messaggio di errore diretto

I2= Definisce il valore che è ancora ammesso per il valore di squilibrio massimo. Se non è programmato, viene adottato il valore in MC454 'Monitor di squilibrio 1: valore limite'. Il valore si colloca tra 0 e 100 [μm].

I3= Definisce il totale massimo (di superamenti di squilibrio rispetto al valore limite) prima che venga emesso un allarme. Se non è programmato, viene adottato il valore in MC455 'Monitor di squilibrio 1: totale superamenti'. Il valore si colloca tra 0 e 1000 [μm].

Osservazione: - G228 è presente solo se è programmato MC314 'Modo Tornitura Fresatura'.
- G228 attiva il 1° Monitor di squilibrio. L'impostazione del 1° Monitor di squilibrio viene derivata dalle costanti macchina MC454 e MC455 oppure, se programmati, dai parametri I2= e I3=. In funzione del parametro I1= viene emesso un messaggio di errore.

DISATTIVAZIONE MONITOR DI SQUILIBRIO (G227)

Osservazione: - G227 disattiva G228 e quindi il 1° Monitor di squilibrio.
- G227 viene attivato automaticamente dopo <Reset controllo>, <Interruzione programma> oppure M30
- Il 2° Monitor di squilibrio non può essere disattivato.

PANNELLO DI COMANDO

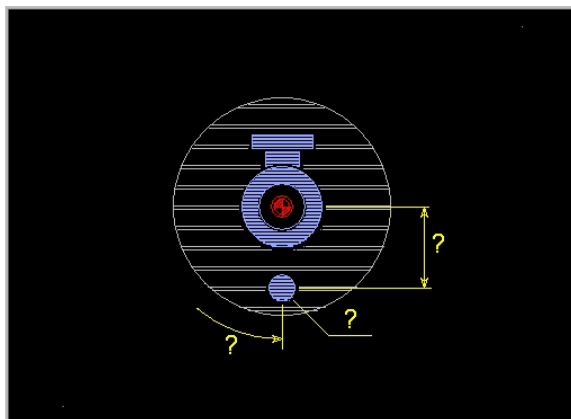
Il valore di squilibrio attuale è visualizzato sul 'Indicatore prestazioni mandrino'. In questo l'evidenziazione gialla indica il 1° valore limite programmabile e l'evidenziazione rossa il 2° valore limite fisso. Il valore di squilibrio più alto che si è verificato dall'inizio del programma o dalla programmazione di G228 è indicato da una evidenziazione verde.
L'indicatore è presente solo se è attivato uno dei monitor di squilibrio. L'evidenziazione rossa si trova sempre su 90% della lunghezza totale.

MESSAGGI DI ERRORE

S228 Monitor di squilibrio 1: squilibrio eccessivo **Classe: D**
Il 1° Monitor di squilibrio genera un allarme. Se e quando questo errore si presenta dipende dalle costanti macchina MC454 e MC455 e/o può essere programmato in G228 'Monitor di squilibrio: ON'

S229 Monitor di squilibrio 2: squilibrio eccessivo **Classe: D**
Il 2° Monitor di squilibrio genera un allarme. Se e quando questo errore si presenta dipende dalle costanti macchina MC456 e MC457.

29.12.4 Misurazione squilibrio G691

Questo ciclo calcola lo squilibrio momentaneo. Esso suggerisce all'operatore come compensare lo squilibrio. Questo ciclo deve essere eseguito dopo ogni serraggio pezzo e ogni attivazione del modo Fresatura.

D Numero massimo di giri per concludere la misurazione
Valore di default MC2691 'Numero di giri massimo'
Valore minimo 50 [g/min]
Il limite massimo deve essere perlomeno uguale al numero di giri programmato per la tornitura.

Note e impiego

Durante il Rilevamento squilibrio viene misurato l'errore di posizione dell'asse lineare con l'aumentare del numero di giri. Il numero di giri viene aumentato con incrementi di 25 g/min. La misurazione si conclude quando l'errore di posizione raggiunge il valore massimo (MC451) o quando si arriva al numero di giri massimo. Lo squilibrio viene ricavato dall'errore misurato e dai dati di taratura memorizzati.
Lo squilibrio (gmm) e la posizione di compensazione (gradi) vengono visualizzati. La corsa a tale posizione viene eseguita al termine del ciclo.

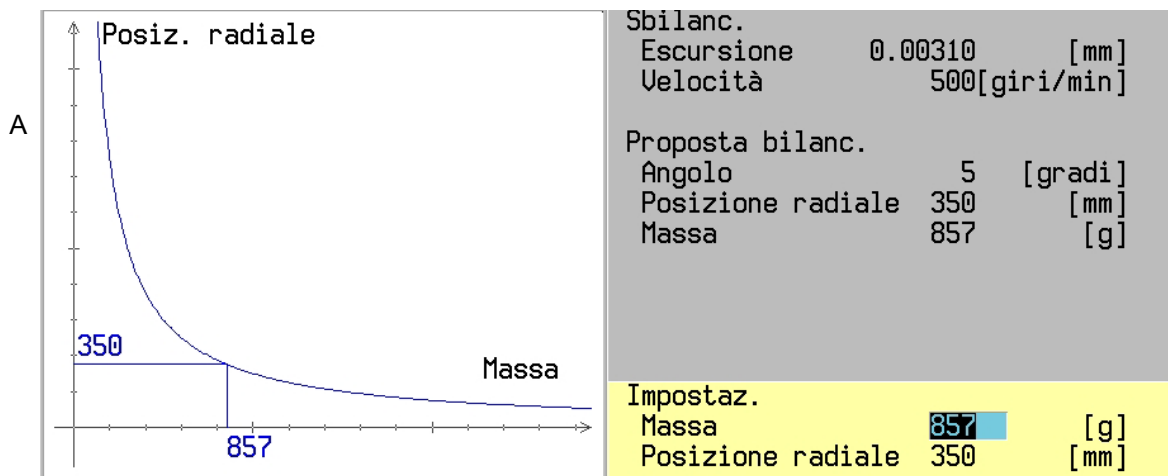
Esempio: Equilibratura di un pezzo

G691 D500

Spiegazione:

1 Avvio del ciclo di equilibratura con una velocità massima di 500 g/min.
2 Misurazione dello squilibrio. Visualizzazione nella finestra della massa e della posizione radiale (distanza e angolo) calcolate. Posizionamento automatico sulla posizione di equilibratura.
3 Digitare nella finestra di dialogo il peso della massa di cui si dispone.
4 Il CNC mostra nella finestra la nuova distanza radiale per la massa di cui si dispone.
5 Fissare la massa in corrispondenza della posizione radiale (distanza e angolo). Finire con Avvio.
6 Controllare la precisione dell'equilibratura ripetendo il ciclo di equilibratura G691. Lo squilibrio deve essere molto piccolo. Eventualmente equilibrare di nuovo con la massa visualizzata.

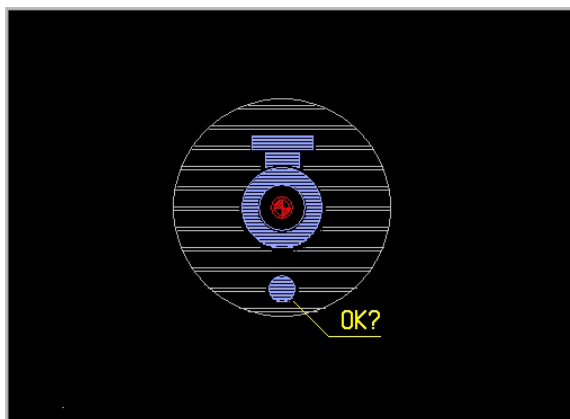
Rappresentazione del risultato della misurazione

Al termine del rilevamento dello squilibrio, i risultati della misurazione vengono visualizzati al posto dei campi di inserimento e di guida. Questa è la videata che viene generata con G350.

Sinistra:
Viene rappresentata graficamente la relazione tra massa e posizione.
A destra in alto:
Lo squilibrio misurato provoca una deviazione al numero di giri indicato. Questo squilibrio può essere compensato secondo la proposta di compensazione.

A destra in basso:
Nella finestra di dialogo viene calcolata la posizione radiale per una misura selezionata. Il calcolo viene eseguito dopo la chiusura con il tasto <ENTER>. Con il tasto START il ciclo viene terminato e queste finestre vengono chiuse.

Nel **Funzionamento automatico** la finestra grafica sinistra non è visualizzata, in modo che rimanga visibile l'indicatore di programma.

29.12.5 Controllo squilibrio G692

Questo ciclo controlla che lo squilibrio non superi un determinato valore. Esso deve essere richiamato all'inizio di ogni tornitura per poter essere certi che l'errore di oscillazione non superi la tolleranza o il limite predefinito.

G Controllo sbilanciamento
C1= Escursione consentita [mm]
D Velocità di controllo [giri/min]

C1= Squilibrio massimo per emissione essaggio
Valore di default MC451 "Deviazione massima".
D Numero di giri programmato per il controllo
Valore di default MC2691 "Numero di giri massimo"

Note e impiego
Con il controllo dello squilibrio viene misurata la deviazione dell'asse lineare al numero di giri specificato. Se la deviazione raggiunge il valore C1=, viene emesso un messaggio di errore.

Esempio: Controllo dello squilibrio.
G692 C1=0.003 D500 Il CNC controlla che, ad una velocità di rotazione di 500 giri al minuto, la deviazione della tavola si mantenga entro il limite di 0.003 mm. Se la deviazione risulta maggiore del valore specificato (C1=), il programma si arresta.

Esempio di squilibrio

Esempio di programma	Descrizione
N9999	
N1 G691 D500	Avvio del ciclo di compensazione con numero di giri massimo di 500 giri/min. Lo squilibrio viene misurato. La massa e la posizione radiale (distanza ed angolo) sono visualizzate nella finestra. La posizione di compensazione viene posizionata automaticamente. Immettere nella finestra di dialogo il peso di una massa presente. Il CNC mostra nella finestra la nuova distanza radiale per la massa presente. Fissare la massa sulla posizione radiale (distanza ed angolo). Continuare con Start.
N2 G691 D500	Controllare la qualità della compensazione ripetendo il ciclo di compensazione G691. La massa di squilibrio deve essere molto piccola. Eventualmente compensare di nuovo con la massa indicata.
N...	Lavorazioni di fresa. Lo squilibrio può essere modificato con lavorazioni di fresatura o modificando il bloccaggio.
N30 G37	Avvio modo Tornitura:
N31 G692 D500	Controllo dello squilibrio.
N...	Lavorazioni al tornio

29.13 Cicli di tornitura

DISPONIBILITÀ

La macchina e il CNC devono essere stati predisposti dal Costruttore per il modo Tornitura. Se la macchina non dispone di tutte le funzioni G qui descritte, osservare quanto riportato nel manuale della macchina.

I cicli di tornitura vengono eseguiti sotto forma di macro; ogni blocco della macro viene visualizzato e il blocco singolo lavora sopra ogni blocco.

Note e impiego

PUNTO INIZIALE

Il punto iniziale definisce la posizione in cui ha inizio la lavorazione. In questa posizione ha inizio la truciolatura con ripartizione della passata. Se l'utensile è lontano da questa posizione, vengono eseguite più ripartizioni della passata. Se l'utensile si trova tra Y1= e Y2=, la truciolatura ha inizio in quella posizione, ma può non essere eseguita completamente.
Se la coordinata del punto di partenza Y è minore della coordinata del punto iniziale Y1, l'utensile si porta in primo luogo sulla coordinata Z1.

INDIRIZZI DELLA MEMORIA UTENSILI

Vengono utilizzati i seguenti indirizzi della memoria utensili:

C Raggio tagliente utensile
O Orientamento utensile

Se non si è registrato O nella memoria utensili, viene applicato l'orientamento utensile standard, il quale dipende dal tipo di lavorazione.

COMPENSAZIONE RAGGIO

Con questa funzione G viene eseguita automaticamente la compensazione del raggio del tagliente.

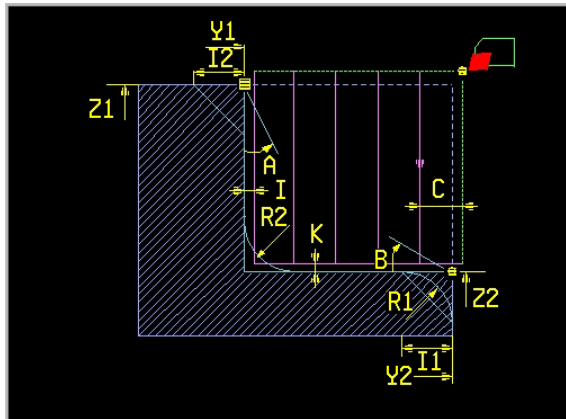
Panoramica dei cicli

Il controllo mette a disposizione diversi cicli di asportazione truciolo e di foratura. I cicli di asportazione truciolo sono composti da due sottogruppi: Cicli di asportazione truciolo e cicli di tornitura interna.

Cicli di asportazione truciolo	Funzione G
Passata assiale	G822
Luce radiale	G823
Assata assiale finitura	G826
Luce radiale finitura	G827

Cicli di tornitura interna	Funzione G
Sgrossatura assiale	G832
Sgrossatura radiale	G833
Sgrossatura assiale finitura	G836
Sgrossatura radiale finitura	G837

Cicli di foratura	Funzione G
Gole assiale	G842
Gole radiale	G843
Gole assiali finitura	G847
Gole radiale finitura	G846

29.13.1 Passata assiale G822

G	Passata assiale
Y	Punto iniziale
Z	Punto iniziale
Y1=	Punto inizio contornatura
Z1=	Punto inizio contornatura
Y2=	Punto finale contornatura
Z2=	Punto finale contornatura
C	Profondita' di passata
A	Angolo 1
B	Angolo 2
I1=	Lunghezza smusso 1
R1=	Raggio 1
I2=	Lunghezza smusso 2
R2=	Raggio 2
I	Finitura
K	Finitura
S1=	Velocita' (di taglio)
F	Avanzamento

Y	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso radiale. Questa posizione è il punto di partenza della brocciatura. Y si riduce con C fino al raggiungimento di Y1=.
Z	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso assiale. Questa posizione è il punto di partenza della brocciatura. La brocciatura ha inizio su Z e continua fino al raggiungimento di Z2.
Y1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Z1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Y2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
Z2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
C	Profondità di avanzamento	Misura dei singoli avanzamenti in profondità dell'utensile in senso radiale. La profondità non deve essere un multiplo della profondità di avanzamento
A	Angolo	Angolo (>0) sul punto iniziale contorno. L'angolo A o B deve essere scelto in modo tale che l'utensile non produca un sottosquadro.
B	Angolo	Angolo (>0) sul punto finale contorno.
I1=	Lunghezza smusso:	Lunghezza smusso sul punto finale contorno.È ammessa la programmazione soltanto di I1= o di R1=.
R1=	Raccordo:	Raccordo sul punto finale contorno.
I2=	Lunghezza smusso:	Lunghezza smusso sul punto iniziale contorno.
R2=	Raccordo:	Raccordo tra gli angoli A e B.
I e K	Quota di finitura	

Posizioni base

A=0, B=0, I1=0, R1=0, I2=0, R2= raggio tagliente utensile, I=0, K=0

Funzioni associate

G827 per la finitura

Note e impiego

Prima viene eseguita la truciolatura e poi la finitura.
L'orientamento utensile può essere soltanto 4, 5 o 6.
La traiettoria utensile viene corretta per il raggio tagliente

29.13.2 Luce radiale G823

G	Luce radiale
Y	Punto iniziale
Z	Punto iniziale
Y1=	Punto inizio contornatura
Z1=	Punto inizio contornatura
Y2=	Punto finale contornatura
Z2=	Punto finale contornatura
C	Profondita' di passata
A	Angolo 1
B	Angolo 2
I1=	Lunghezza smusso 1
R1=	Raggio 1
I2=	Lunghezza smusso 2
R2=	Raggio 2
I	Finitura

K	Finitura
S1=	Velocita' (di taglio)
F	Avanzamento

Y	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso radiale. Questa posizione è il punto di partenza della brocciatura. La brocciatura ha inizio su Y e continua fino al raggiungimento di Y2.
Z	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso assiale. Questa posizione è il punto di partenza della brocciatura. Z si riduce con C fino al raggiungimento di Z1=.
Y1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Z1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Y2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
Z2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
C	Profondità di avanzamento	Misura dei singoli avanzamenti in profondità dell'utensile in senso assiale. La profondità non deve essere un multiplo cella profondità di avanzamento
A	Angolo	Angolo (>0) sul punto iniziale contorno. L'angolo A o B deve essere scelto in modo tale che l'utensile non produca un sottosquadro.
B	Angolo	Angolo (>0) sul punto finale contorno.
I1=	Lunghezza smusso:	valore di default I1=0. Lunghezza smusso sul punto finale contorno. È ammessa la programmazione soltanto di I1= o di R1=.
R1=	Raccordo:	Raccordo sul punto finale contorno.
I2=	Lunghezza smusso:	Lunghezza smusso sul punto iniziale contorno.
R2=	Raccordo:	Raccordo tra gli angoli A e B.
I e K	Quota di finitura	

Posizioni base

A=0, B=0, I1=0, R1=0, I2=0, R2= raggio tagliente utensile, I=0, K=0

Funzioni associate

G827 per la finitura

Note e impiego

Prima viene eseguita la truciolatura e poi la finitura.
L'orientamento utensile può essere soltanto 4, 5 o 6.
La traiettoria utensile viene corretta per il raggio tagliente

29.13.3 Assata assiale finitura G826

```
G     Assata assiale finitura
Y     Punto iniziale
Z     Punto iniziale
Y1=   Punto inizio contornatura
Z1=   Punto inizio contornatura
Y2=   Punto finale contornatura
Z2=   Punto finale contornatura
A     Angolo 1
B     Angolo 2
I1=   Lunghezza smusso 1
R1=   Raggio 1
I2=   Lunghezza smusso 2
R2=   Raggio 2
S1=   Velocita' (di taglio)
F     Avanzamento
```

Y	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso radiale. Questa posizione è il punto di partenza della lavorazione di finitura.
Z	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso assiale. Questa posizione è il punto di partenza della lavorazione di finitura. La lavorazione di finitura ha inizio su Y.
Y1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Z1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Y2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
Z2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
A	Angolo	Angolo (>0) sul punto iniziale contorno. L'angolo A o B deve essere scelto in modo tale che l'utensile non produca un sottosquadro.
B	Angolo.	Angolo (>0) sul punto finale contorno.
I1=	Lunghezza smusso:	Lunghezza smusso sul punto finale contorno. È ammessa la programmazione soltanto di I1= o di R1=.
R1=	Raccordo:	Raccordo sul punto finale contorno.
I2=	Lunghezza smusso:	Lunghezza smusso sul punto iniziale contorno.
R2=	Raccordo:	Raccordo tra gli angoli A e B.

Posizioni base

A=0, B=0, I1=0, R1=0, I2=0, R2= raggio tagliente utensile

Funzioni associate

G822 per la sgrossatura

Note e impiego

La finitura va da Y1/Z1 a Y2/Z2.
L'orientamento utensile può essere soltanto 4, 5 o 6.
La traiettoria utensile viene corretta per il raggio tagliente

29.13.4 Luce radiale finitura G827

```
G    Luce radiale finitura
Y    Punto iniziale
Z    Punto iniziale
Y1=  Punto inizio contornatura
Z1=  Punto inizio contornatura
Y2=  Punto finale contornatura
Z2=  Punto finale contornatura
A    Angolo 1
B    Angolo 2
I1=  Lunghezza smusso 1
R1=  Raggio 1
I2=  Lunghezza smusso 2
R2=  Raggio 2
S1=  Velocita' (di taglio)
F    Avanzamento
```

Y	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso radiale. Questa posizione è il punto di partenza della lavorazione di finitura. La finitura ha inizio su Y e continua fino al raggiungimento di Y2.
Z	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso assiale. Questa posizione è il punto di partenza della lavorazione di finitura.
Y1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Z1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Y2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
Z2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
A	Angolo.	Angolo (>0) sul punto iniziale contorno. L'angolo A o B deve essere scelto in modo tale che l'utensile non produca un sottosquadro.
B	Angolo	Angolo (>0) sul punto finale contorno.
I1=	Lunghezza smusso:	Lunghezza smusso sul punto finale contorno. È ammessa la programmazione soltanto di I1= o di R1=.
R1=	Raccordo:	valore di default R1=0. Raccordo sul punto finale contorno.
I2=	Lunghezza smusso:	Lunghezza smusso sul punto iniziale contorno.
R2=	Raccordo:	Raccordo tra gli angoli A e B.

Posizioni base

A=0, B=0, I1=0, R1=0, I2=0, R2= raggio tagliente utensile

Funzioni associate

G823 per la sgrossatura

Note e impiego

La finitura va da Y1/Z1 a Y2/Z2.
L'orientamento utensile può essere soltanto 4, 5 o 6.
La traiettoria utensile viene corretta per il raggio tagliente

29.13.5 Sgrossatura assiale G832

G	Sgrossatura assiale
Y	Punto iniziale
Z	Punto iniziale
Y1=	Punto inizio contornatura
Z1=	Punto inizio contornatura
Y2=	Punto finale contornatura
Z2=	Punto finale contornatura
C	Profondita' di passata
A	Angolo 1
B	Angolo 2
I1=	Lunghezza smusso 1
R1=	Raggio 1
R2=	Raggio 2
I	Finitura
K	Finitura

S1=	Velocita' (di taglio)
F	Avanzamento

Y	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso radiale. Questa posizione è il punto di partenza della brocciatura. La brocciatura ha inizio su Y e si riduce con C fino al raggiungimento di Y2=.
Z	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso assiale. Questa posizione è il punto di partenza della brocciatura. La brocciatura ha inizio su Z1= e continua fino al raggiungimento di Z2=.
Y1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Z1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Y2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
Z2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
C	Profondità di avanzamento	Misura dei singoli avanzamenti in profondità dell'utensile in senso radiale. La profondità non deve essere un multiplo della profondità di avanzamento
A	Angolo.	Angolo (>0) sul punto iniziale contorno. (Z1=) Gli angoli A e B devono essere scelti in modo tale che l'utensile non produca un sottosquadro.
B	Angolo	Angolo (>0) sul punto finale contorno. (Z2=)
I1=	Lunghezza smusso:	Lunghezza smusso a inizio e fine contorno. È ammessa la programmazione soltanto di I1= o di R1=.
R1=	Raccordo:	Raccordo a inizio e fine contorno.
R2=	Raccordo:	Raccordo inferiore nel contorno.
I/K	Quota di finitura	

Posizioni base

A=0, B=0, I1=0, R1=0, R2= raggio tagliente utensile, I=0, K=0

Funzioni associate

G837 per la finitura

Note e impiego

Prima viene eseguita la truciolatura e poi la finitura.
L'orientamento utensile può essere soltanto 3, 4 o 5.
La traiettoria utensile viene corretta per il raggio tagliente

29.13.6 Sgrossatura radiale G833

G	Sgrossatura assiale
Y	Punto iniziale
Z	Punto iniziale
Y1=	Punto inizio contornatura
Z1=	Punto inizio contornatura
Y2=	Punto finale contornatura
Z2=	Punto finale contornatura
C	Profondita' di passata
A	Angolo 1
B	Angolo 2
I1=	Lunghezza smusso 1
R1=	Raggio 1
R2=	Raggio 2
I	Finitura
K	Finitura

S1=	Velocita' (di taglio)
F	Avanzamento

Y	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso radiale. Questa posizione è il punto di partenza della brocciatura. La brocciatura ha inizio su Y1= e continua fino al raggiungimento di Y2=.
Z	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso radiale. Questa posizione è il punto di partenza della brocciatura. La brocciatura ha inizio su Z e si riduce con C fino al raggiungimento di Z2=.
Y1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Z1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Y2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
Z2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
C	Profondità di avanzamento	Misura dei singoli avanzamenti in profondità dell'utensile in senso assiale. La profondità non deve essere un multiplo della profondità di avanzamento
A	Angolo.	Angolo (>0) sul punto iniziale contorno. (Y1=) Gli angoli A e B devono essere scelti in modo tale che l'utensile non produca un sottosquadro.
B	Angolo.	Angolo (>0) sul punto finale contorno. (Y2=)
I1=	Lunghezza smusso:	Lunghezza smusso a inizio e fine contorno. È ammessa la programmazione soltanto di I1= o di R1=.
R1=	Raccordo:	Raccordo a inizio e fine contorno.
R2=	Raccordo:	Raccordo inferiore nel contorno.
I/K	Quota di finitura	

Posizioni base

A=0, B=0, I1=0, R1=0, R2= raggio tagliente utensile, I=0, K=0

Funzioni associate

G837 per la finitura

Note e impiego

Prima viene eseguita la truciolatura e poi la finitura.
L'orientamento utensile può essere soltanto 5, 6 o 7.
La traiettoria utensile viene corretta per il raggio tagliente

29.13.7 Sgrossatura assiale finitura G836

```
G    Sgrossatura assiale finitura
Y    Punto iniziale
Z    Punto iniziale
Y1=  Punto inizio contornatura
Z1=  Punto inizio contornatura
Y2=  Punto finale contornatura
Z2=  Punto finale contornatura
A    Angolo 1
B    Angolo 2
I1=  Lunghezza smusso 1
R1=  Raggio 1
R2=  Raggio 2
S1=  Velocita' (di taglio)
F    Avanzamento
```

Y	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso radiale. Questa posizione è il punto di partenza della lavorazione di finitura.
Z	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso assiale. Questa posizione è il punto di partenza della lavorazione di finitura. La finitura ha inizio su Z1= e continua fino al raggiungimento di Z2=.
Y1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Z1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Y2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
Z2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
A	Angolo	Angolo (>0) sul punto iniziale contorno. (Z1=) Gli angoli A e B devono essere scelti in modo tale che l'utensile non produca un sottosquadro.
B	Angolo	Angolo (>0) sul punto finale contorno. (Z2=)
I1=	Lunghezza smusso:	Lunghezza smusso a inizio e fine contorno. È ammessa la programmazione soltanto di I1= o di R1=.
R1=	Raccordo:	Raccordo a inizio e fine contorno.
R2=	Raccordo:	Raccordo inferiore nel contorno.

Posizioni base

A=0, B=0, I1=0, R1=0, R2= raggio tagliente utensile

Funzioni associate

G832 per la finitura

Note e impiego

La finitura va da Y1/Z1 a Y1/Z2.
L'orientamento utensile può essere soltanto 3, 4 o 5.
La traiettoria utensile viene corretta per il raggio tagliente

29.13.8 Sgrossatura radiale finitura G837

```
G     Sgrossatura radiale finitura
Y     Punto iniziale
Z     Punto iniziale
Y1=   Punto inizio contornatura
Z1=   Punto inizio contornatura
Y2=   Punto finale contornatura
Z2=   Punto finale contornatura
A     Angolo 1
B     Angolo 2
I1=   Lunghezza smusso 1
R1=   Raggio 1
R2=   Raggio 2
S1=   Velocita' (di taglio)
F     Avanzamento
```

Y	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso radiale. Questa posizione è il punto di partenza della lavorazione di finitura. La finitura ha inizio su Y1= e continua fino al raggiungimento di Y2=.
Z	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso radiale. Questa posizione è il punto di partenza della lavorazione di finitura.
Y1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Z1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Y2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
Z2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
A	Angolo	Angolo (>0) sul punto iniziale contorno. (Y1=) Gli angoli A e B devono essere scelti in modo tale che l'utensile non produca un sottosquadro.
B	Angolo.	Angolo (>0) sul punto finale contorno. (Y2=)
I1=	Lunghezza smusso:	Lunghezza smusso a inizio e fine contorno. È ammessa la programmazione soltanto di I1= o di R1=.
R1=	Raccordo:	Raccordo a inizio e fine contorno.
R2=	Raccordo:	Raccordo inferiore nel contorno.

Posizioni base

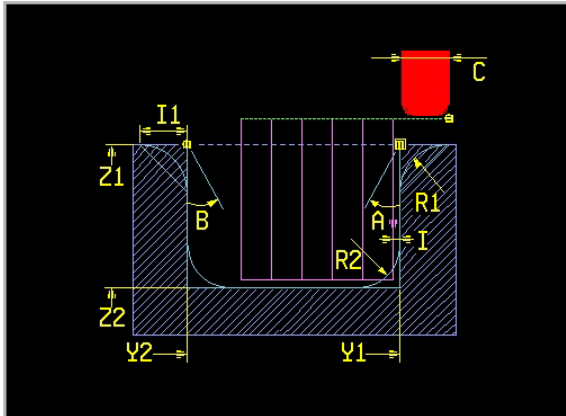
A=0, B=0, I1=0, R1=0, R2= raggio tagliente utensile

Funzioni associate

G833 per la finitura

Note e impiego

La finitura va da Y1/Z1 a Y1/Z2.
L'orientamento utensile può essere soltanto 5, 6 o 7.
La traiettoria utensile viene corretta per il raggio tagliente

29.13.9 Gole assiale G842

```
G    Gole assiali
Y    Punto iniziale
Z    Punto iniziale
Y1=  Punto inizio contornatura
Z1=  Punto inizio contornatura
Y2=  Punto finale contornatura
Z2=  Punto finale contornatura
C    Larghezza utensile
A    Angolo 1
B    Angolo 2
I1=  Lunghezza smusso 1
R1=  Raggio 1
R2=  Raggio 2
I    Finitura
S1=  Velocita' (di taglio)

F    Avanzamento
```

Y	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso radiale. Questa posizione è il punto di partenza della brocciatura. La brocciatura ha inizio su Y1, con la larghezza di avanzamento, e continua fino al raggiungimento di Y2.
Z	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso assiale. Questa posizione è il punto di partenza della brocciatura.
Y1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Z1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Y2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
Z2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
C	Larghezza utensile:	Larghezza dell'utensile. La larghezza di avanzamento è uguale a C meno il doppio del raggio tagliente
A	Angolo	Angolo (>0) sul punto iniziale contorno. (Y1=)
B	Angolo	Angolo (>0) sul punto finale contorno. (Y2=)
I1=	Lunghezza smusso:	Lunghezza smusso a inizio e fine contorno. È ammessa la programmazione soltanto di I1= o di R1=.
R1=	Raccordo:	Raccordo a inizio e fine contorno.
R2=	Raccordo:	Raccordo inferiore nel contorno.
I	Quota di finitura	

Posizioni base

A=0, B=0, I1=0, R1=0, R2= raggio tagliente utensile, I=0

Funzioni associate

G846 per la finitura

Note e impiego

Prima viene eseguita la truciolatura e poi la finitura.
L'orientamento utensile può essere soltanto 5, 6 o 7.
La traiettoria utensile viene corretta per il raggio tagliente

29.13.10 Gole radiale G843

```
G     Gole radiale
Y     Punto iniziale
Z     Punto iniziale
Y1=   Punto inizio contornatura
Z1=   Punto inizio contornatura
Y2=   Punto finale contornatura
Z2=   Punto finale contornatura
C     Larghezza utensile
A     Angolo 1
B     Angolo 2
I1=   Lunghezza smusso 1
R1=   Raggio 1
R2=   Raggio 2
K     Finitura
S1=   Velocita' (di taglio)

F     Avanzamento
```

Y	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso radiale. Questa posizione è il punto di partenza della brocciatura. La brocciatura ha inizio su Y e continua fino al raggiungimento di Y2.
Z	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso assiale. Questa posizione è il punto di partenza della brocciatura. La brocciatura ha inizio su Z2=, con la larghezza di avanzamento, e continua fino al raggiungimento di Z1=.
Y1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Z1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Y2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
Z2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
C	Larghezza utensile:	Larghezza dell'utensile. La larghezza di avanzamento è uguale a C meno il doppio del raggio tagliente
A	Angolo.	Angolo (>0) sul punto iniziale contorno. (Z1=)
B	Angolo	Angolo (>0) sul punto finale contorno. (Z2=)
I1=	Lunghezza smusso:	Lunghezza smusso a inizio e fine contorno. È ammessa la programmazione soltanto di I1= o di R1=.
R1=	Raccordo:	Raccordo a inizio e fine contorno.
R2=	Raccordo:	Raccordo inferiore nel contorno.
K	Quota di finitura	

Posizioni base

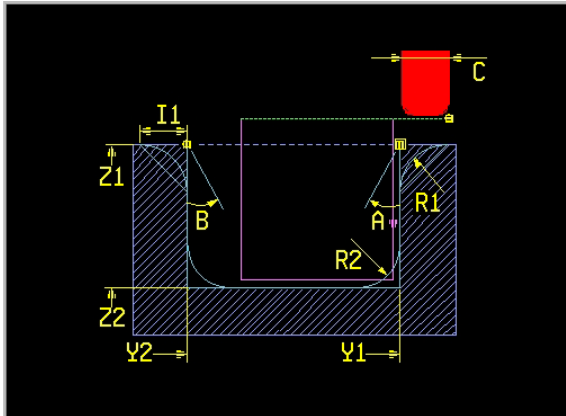
A=0, B=0, I1=0, R1=0, R2= raggio tagliente utensile, K=0

Funzioni associate

G847 per la finitura

Note e impiego

Prima viene eseguita la truciolatura e poi la finitura.
L'orientamento utensile può essere soltanto 3, 4 o 5.
La traiettoria utensile viene corretta per il raggio tagliente

29.13.11 Gole assiali finitura G846

G	Gole assiali finitura
Y	Punto iniziale
Z	Punto iniziale
Y1=	Punto inizio contornatura
Z1=	Punto inizio contornatura
Y2=	Punto finale contornatura
Z2=	Punto finale contornatura
C	Larghezza utensile
A	Angolo 1
B	Angolo 2
I1=	Lunghezza smusso 1
R1=	Raggio 1
R2=	Raggio 2
I	Finitura
S1=	Velocita' (di taglio)

F	Avanzamento

Y	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso radiale. Questa posizione è il punto di partenza della brocciatura. La brocciatura ha inizio su Y e continua fino al raggiungimento di Y2.
Z	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso assiale. Questa posizione è il punto di partenza della brocciatura. Inizia su Z2= e continua fino al raggiungimento di Z1=.
Y1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Z1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Y2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
Z2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
C	Larghezza utensile:	Larghezza dell'utensile. La larghezza di avanzamento è uguale a C meno il doppio del raggio di raccordo
A	Angolo	Angolo (>0) sul punto iniziale contorno. (Y1=)
B	Angolo	Angolo (>0) sul punto finale contorno. (Y2=)
I1=	Lunghezza smusso:	Lunghezza smusso a inizio e fine contorno. È ammessa la programmazione soltanto di I1= o di R1=.
R1=	Raccordo:	Raccordo a inizio e fine contorno.
R2=	Raccordo:	Raccordo inferiore nel contorno.
I	Quota di finitura	

Posizioni base

A=0, B=0, I1=0, R1=0, R2= raggio tagliente utensile, I=0

Funzioni associate

G842 per la finitura

Note e impiego

La finitura va da Y1/Z1 a Y1/Z2.
L'orientamento utensile può essere soltanto 5, 6 o 7.
La traiettoria utensile viene corretta per il raggio tagliente

29.13.12 Gole radiale finitura G847

G Gole radiale finitura
Y Punto iniziale
Z Punto iniziale
Y1= Punto inizio contornatura
Z1= Punto inizio contornatura
Y2= Punto finale contornatura
Z2= Punto finale contornatura
C Larghezza utensile
A Angolo 1
B Angolo 2
I1= Lunghezza smusso 1
R1= Raggio 1
R2= Raggio 2
K Finitura
S1= Velocita' (di taglio)

F Avanzamento

Y	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso radiale. Questa posizione è il punto di partenza della lavorazione di finitura. La finitura ha inizio su Y e continua fino al raggiungimento di Y2.
Z	Punto di partenza.	Posizione dell'utensile in senso assiale. Questa posizione è il punto di partenza della lavorazione di finitura.
Y1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Z1=	Punto iniziale contorno	Punto iniziale del contorno da lavorare.
Y2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
Z2=	Punto finale contorno	Punto finale del contorno da lavorare.
C	Larghezza utensile:	Larghezza dell'utensile. La larghezza di avanzamento è uguale a C meno il doppio del raggio di raccordo
A	Angolo.	Angolo (>0) sul punto iniziale contorno. (Z1=)
B	Angolo	Angolo (>0) sul punto finale contorno. (Z2=)
I1=	Lunghezza smusso:	Lunghezza smusso a inizio e fine contorno. È ammessa la programmazione soltanto di I1= o di R1=.
R1=	Raccordo:	Raccordo a inizio e fine contorno.
R2=	Raccordo:	Raccordo inferiore nel contorno.
K	Quota di finitura	

Posizioni base

A=0, B=0, I1=0, R1=0, R2= raggio tagliente utensile, K=0

Funzioni associate

G843 per la sgrossatura

Note e impiego

La finitura va da Y1/Z2 a Y1/Z1.
L'orientamento utensile può essere soltanto 3, 4 o 5.
La traiettoria utensile viene corretta per il raggio tagliente

29.14 Esempi

Esempio 1:

Esempio di programma	Descrizione
N9999	
N1 G17	Impostazione piano per fresatura. Compensazione lunghezza in direzione Z.
N2 G37	Modo Fresatura
N3 M54	La testa portamandrino è in direzione Z
N4 T1 M6	Montaggio fresa
N5 S1000 F1000 M3	Avvio mandrino
N...	Fresatura
N100 G17 Z1=1 Y1=2	Impostazione piano per tornitura. L'asse principale 1 è Z, l'asse principale 2 è Y. Correzione raggio nel piano ZY.
N101 G36	Modo Tornitura
N102 T7 M6	Montaggio utensile
N103 S1=100 M1=3	Avvio rotazione continua tavola rotante
N104 G0 X0 Y100 Z100	Posizionamento utensile tornitura
N105 G822	Avvio cicli truciolatura longitudinale
N...	Tornitura
N200 G17	Impostazione piano per fresatura.Compensazione lunghezza in direzione Z.
N201 G37	Modo Fresatura
N203 T1 M6	Montaggio fresa
N204 S1000 M3	Avvio mandrino
N205	Fresatura
N300 M30	Fine programma

Esempio 2:

Esempio di programma	Descrizione
N9999	
N1 G17	Impostazione del piano per la fresatura. Compensazione lunghezza in direzione Z.
N2 G37	Modo Fresatura
N3 G54 I1 Z8	La testa si trova in direzione Z
N4 G36	Cambio fresa
N5 M54	Avvio mandrino
N6 G17 Z1=1 Y1=2	Impostazione del piano per la tornitura. L'asse principale 1 è Z, l'asse principale 2 è Y. Correzione del raggio nel piano ZY.
N7 G195 X-1 Y-1 Z1 I2 J12 K-11.	Impostazione della finestra grafica
N8 G199 X0 Y0 Z0 B4 C2	Inizio Materiale descrizione grafica del profilo. B4 significa disegno autonomo.
N9 G198 I1=14 X0 Y8 Z0	Inizio descrizione grafica del profilo. I1=14 è il colore blu chiaro
N10 G2 X0 Y8 I0 J0	Cerchio superiore del cilindro.
N11 G1 X0 Y8 Z-8	Linea
N12 G2 X0 Y8 I0 J0	Cerchio inferiore del cilindro.
N13	Fine descrizione grafica del profilo
N14 T1 M6 (L100 R5 C0.3 Q3=800)	Cambio utensile da tornio (lunghezza, raggio, raggio dello spigolo e tipo)
N15 S1=1000 M1=3	Avvio tavola rotante per tornitura continua
N16 G0 X0 Y8 Z3 F1000	Posizionamento utensile da tornio
N17	(sgrossatura)
N18 G823 Y8 Z0.3 Y1=8 Z1=-3 Y2=2 Z2=0 I1=0.5 R2=0.5 C0.2	G823 Avvio ciclo asportazione truciolo in piano. Tornitura parte superiore
N19 G823 Y8 Z-2.7 Y1=8 Z1=-6 Y2=5 Z2=-3 R1=0.5 I2=0.5 R2=0.5 C0.2	G823 Avvio ciclo asportazione truciolo in piano. Tornitura parte inferiore
N20	(finitura)
N21 G827 Y8 Z-6.7 Y1=8 Z1=-6 Y2=5 Z2=-3 R1=0.5 I2=0.5 R2=0.5	G827 Avvio ciclo asportazione truciolo in piano finitura. Finitura parte inferiore
N22 G827 Y8 Z-2.7 Y1=8 Z1=-3 Y2=2 Z2=0 I1=0.5 R2=0.5	G827 Avvio ciclo asportazione truciolo in piano finitura. Finitura parte superiore
N23 G0 Z10	Disimpegno utensile
N24 T0 M6	Ritorno utensile
N25 G37	Modo Fresatyra
N26 G53	Disattivazione spostamento dell'origine
N300 M30	Fine programma

29.15 Panoramica delle funzioni G ammesse nel modo Tornitura

Le funzioni G più usate nel modo Tornitura sono elencate nella tabella sottostante. Per informazioni dettagliate sulle funzioni G, vedere il manuale del controllo.

Funzioni G per il modo	Descrizione
G00	Rapido
G01	Interpolazione lineare
G02 / G03	Interpolazione circolare
G04	Tempo di attesa
G14	Funzione di ripetizione
G17 G18	Piano di lavoro
G22	Chiamata macro
G23	Chiamata programma principale
G25 / G26	Override avanzamento e mandrino attivo/non attivo
G27 / G28	Funzioni di posizionamento
G29	Istruzione di salto condizionato
G33	Filettatura
G36 / G37	Inizio/fine modo Tornitura
G39	Attivazione/disattivazione sovrametallo utensile
G40--- G41 / G42 G43 / G44	Correzione raggio dell'utensile
G45--- G50	Misurazione
G53 / G54---G59	Spostamento dell'origine
G63 / G64	Disattivazione/attivazione dei calcoli Geometry
G70 / G71	Unità di misura Inch/Metric
G90 / G91	Programmazione assoluta/incrementale
G92 / G93	Spostamento dell'origine
G94 / G95	Selezione unità avanzamento
G96 / G97	Velocità di taglio costante
G98 G99 G195 G196 G197 /G198 G199	Funzioni grafiche
G227 G228	Monitor di squilibrio
G300--G351	Funzioni G specifiche per macro
G611 G615	Cicli di misurazione
G691 G692	Cicli di squilibrio
G822 G823 G826 G827	Cicli di asportazione truciolo
G832 G833 G836 G837	Cicli di tornitura interna
G842 G843 G846 G847	Cicli di foratura
G863	Ciclo di filettatura

30. Funzioni G realizzate con il Design cicli

30.1 Design cicli

Design cicli dà all'utente la possibilità di definire delle funzioni G e di integrarle nel controllore. Queste funzioni G possono essere programmate nei sottoprogrammi con il supporto di immagini.

Nota

Consultare anche la guida alla programmazione.

31. Lista delle funzioni G per macro

31.1 Lista delle funzioni G

G..	Descrizione	Modale
G0	Traversam. rapido	*
G1	Interpolazione lineare	*
G2 **G3**	Circolare orario Circolare antiorario	*
G4	Tempo di sosta	-
G6	Interpolazione spline	*
G7	Tilting working plane	
G8	Rotazione della direzione utensile	
G9	Definire pos. polo	*
G11	Ciclo arrotondamento smusso lin.	-
G14	Funzione di ripetizione	
G17 **G18** **G19**	Piano principale XY / utensile Z Piano principale ZX / utensile Y Piano principale YZ / utensile X	*
G22 **G23**	Richiamo di macro Richiamo di programma principale	-
G25 **G26**	Override avanzamento attivo Override avanzamento disattivo	*
G27 **G28**	Risettaggio funzioni posizionam. Funzioni posizionamento	*
G29	Salto condizionato	-
G31 **G36** **G37**	Movimento di filettatura Attivazione modo Tornitura Fine modo Tornitura	
G39	Attivazione spostam. utensile	*
G40 **G41** **G42** **G43** **G44**	Annullam. compens. raggio utens. Compensazione ragg.ut., sinistra Compensazione ragg.ut., destra Comp. ragg. ut. fino al pto fin. Compens. ragg. ut. oltre pto fin.	*

G..	Descrizione	Modale
G45 **G46** **G46 + M26** **G49** **G50**	Ciclo di misura punto Ciclo di misura cerchio Calibrazione tastatore Controllo delle tolleranze Processam. risultati di misura	-
G51 **G52**	Annullam.spostam.punto zero G52 Attivaz. spostam. punto zero G52	*
G53 **G54** **G55** **G56** **G57** **G58** **G59** **G54 I1** **G54 I99**	Annull. spost.punto zero G54-G59 Attivaz. spostamento punto zero Attivaz. spostamento punto zero Attivaz. spostamento punto zero Attivaz. spostamento punto zero Attivaz. spostamento punto zero Attivaz. spostamento punto zero Attivaz. spostamento punto zero	*
G61 **G62**	Entrata tangenziale Uscita tangenziale	-
G63 **G64**	Disattivazione calcoli geometria Attivazione calcoli geometria	*
G70 **G71**	Programmazione in pollici Programmazione metrica	*
G72 **G73**	Disatt. immag. specul. e scalat. Immagine speculare e scalatura	*
G74	Posizione assoluta	-
G77	Coronoa di fori	-
G78	Definizione del punto	-
G79	Esecuzione ciclo	-
G81 **G83** **G84** **G85** **G86** **G87** **G88** **G89**	Ciclo di foratura Ciclo di foratura profonda Ciclo di maschiatura Ciclo di alesatura Ciclo di barenatura Ciclo fresatura tasca rettangol. Ciclo scanalatura Ciclo fresatura tasca circolare	*
G90 **G91**	Programmazione assoluta Programmazione incrementale	*
G92 **G93**	Spostam.punto zero increm./rotaz. Spostam.punto zero assol./rotaz.	*

G..	Descrizione	Modale
G94 **G95**	Avanzam. in mm/min (pollici/min) Avanzam. in mm/giro (poll./giro)	*
G98 **G99**	Definizione finestra grafica Defin. ingombro pezzo per grafica	-
G106 **G108**	Calcolo cinematico: disattivo Calcolo cinematico: attivo	
G141	Correzione utens. 3-dimensionale	*
G14 **G148** **G149** **G150**	Movim. di misura lineare Lettura stato sonda di misura Lettura dati ut./val. spostam. Cambio valori utens. o spostam.	-
G174	Corsa di ritorno utensile	
G180 **G182**	Disattivaz. interpolaz. cilind. Attivazione interpolaz. cilindro	*
G195 **G196** **G197** **G198** **G199**	Definizione finestra grafica Fine definizione modello grafica Inizio descriz. contorno interno Inizio descriz. contorno esterno Inizio definiz. modello grafica	-
G200 **G201** **G202** **G203** **G204** **G205** **G206** **G207** **G208**	Creazione macro cicli tasche Inizio ciclo contorno tasca Fine ciclo contorno tasca Inizio definiz. contorno tasca Fine definizione contorno tasca Inizio definiz. contorno isola Fine definizione contorno isola Richiamo macro contorno isola Definiz.contorno quadrangolo	*
G227 **G228** **G240** **G241**	Distorsione del monitor: DISATTIVO Distorsione del monitor: ATTIVO Controllo del contorno: DISATTIVO Controllo del contorno: ATTIVO	-

31.2 Lista delle funzioni G per macro

G..	Descrizione	Modale
G300 **G301** **G302** **G303** **G319** **G320** **G321** **G322** **G324**	Chiamata di errore programma Arresto programma Sovrascrittura parametri correzione raggio M19 con direzione programmabile Leggi dati tecnologici reali Letture dati attuali G Lettura dati utensile Lettura mem. constanti macchina Lettura gruppo G	-

G..	Descrizione	Modale
G325	Lettura gruppo M	
G326	Lettura posizione attuale	
G327	Lettura modo funzionamento	
G329	Lettura offset cinematico	
G331	Scrittura nella tabella utensili	
G339	Scrittura offset cinematico	
G341	Calcolo angolo solide G7	
G350	Scrittura nella finestra	
G351	Scrittura su file	

31.3 Lista delle funzioni G per misurare

G..	Descrizione	Modale
G600	Sistema laser: taratura	-
G601	Sistema laser: misurazione della lunghezza (utensili concentrici)	
G602	Sistema laser: misurazione della lunghezza e del raggio	
G603	Sistema laser: controllo di taglienti singoli	
G604	Sistema laser: controllo rottura utensile	
G606	TT130: taratura	
G607	TT130: misurazione della lunghezza	
G608	TT130: misurazione del raggio	
G609	TT130: misurazione della lunghezza e del raggio dell'utensile	
G610	Controllo rottura	
G611	Misurazione utensili da tornio TT130	
G615	Laser: misurazione utensile di tornitura	
G620	Misura angolo	
G621	Misurare posizione	
G622	Misurare spigolo esterno	
G623	Misurare spigolo interno	
G626	Misurare spigolo retto esterno	
G627	Misurare spigolo retto interno	
G628	Misurare cerchio esterno	
G629	Misurare cerchio interno	
G631	Obliqueness measurement	
G640	Locate table rotation center	
G691	Misurazione squilibrio	
G692	Controllo squilibrio	

31.4 Lista delle funzioni G per fresatura

G..	Descrizione	Modale
G700	Tornitura in piano	-
G730	Fresatura per rigde	
G771	Lavorazione su linea	
G772	Lavorazione su quadrangolo	
G773	Lavorazione su griglia	
G777	Lavorazione su cerchio	
G779	Lavorazione su posizione	
G781	Foratura/centrinatura	
G782	Ciclo di forature profonda	

G..	Descrizione	Modale
G783	Forature profonda con rott. truc. add.	
G784	Ciclo di maschiatura	
G785	Alesatura	
G786	Tornitura interna	
G790	Sfacciatura in tiro	
G794	Maschiatura (interpolato)	
G787	Fresatura di tasche	
G788	Fresatura di scanalature	
G789	Fresatura tasca circolare	
G797	Finatura tasca	
G798	Finitura di scanalature	
G799	Finitura tasca circolare	

31.5 Lista delle funzioni G per tornitura

G..	Descrizione	Modale
G822	Passata assiale	-
G823	Luce radiale	
G826	Assata assiale finitura	
G827	Luce radiale finitura	
G832	Sgrossatura assiale	
G833	Sgrossatura radiale	
G836	Sgrossatura assiale finitura	
G837	Sgrossatura radiale finitura	
G842	Gole assiale	
G843	Gole radiale	
G846	Gole assiali finitura	
G847	Gole radiale finitura	

31.6 Funzioni M base

M..	Prim	Dopo	Descrizione	Modale con:
M0 **M1** **M30**	 X 	X X	Arresto programma Arresto opzionale Fine programma.	- - -
M3 **M4** **M5** **M19**	X X 	 X X	Mandrino INSERITO destrorso Mandrino INSERITO sinistrorso Mandrino STOP Mandrino STOP in posizione angolare definita.	M4,M5,M14,M19 M3,M5,M13,M19 M3,M4,M13,M14 M3,M4,M13,M14
M6 **M66**	X X		Cambio utensile automatico Cambio utensile manuale	- -
M7 **M8** **M9**	X X 	 X	Refrigerante n. 2 inserito Refrigerante n. 1 inserito Refrigerante disinserito	M9 M9 M7,M8,M13,M14
M13 **M14**	X X		Mandrino INSERITO, destrorso e refrigerante INSERITO Mandrino INSERITO, sinistrorso e refrigerante INSERITO	M9 M9
M25 **M26** **M27** **M28** **M24** **M29**	X X X 		Attiva misura utensile. Calibrazione tastatore Attiva tastatore Disinserisce tastatore Attiva capsula dinamometrica Inserisce soffio sul tastatore	- - M28 M27
M41 **M42** **M43** **M44**	x x x x		Selezione gamma di velocità azionamento mandrino.	M42,M43.M44 M41.M43,M44 M41,M42,M44 M41,M42,M43
M67	X		Attiva compensazione utensile	-

31.7 Funzioni M dipendenti dalla macchina

M..	Prim	Dopo	Descrizione:	Modale con:
M10 **M11** **M22** **M23** **M32** **M33**	 x x x	x x x 	Bloccaggio del 4. asse ON OFF Bloccaggio del 5. asse ON OFF Bloccaggio del 6. asse ON OFF	
M16 **M18**	 x	x 	Pulizia del pezzo ATTIVATA Pulizia del pezzo DISATTIVATA	
M20	x		Uscita NC disponibile	
M46	x		Cambio utensile automatico (senza ritorno degli assi non coinvolti nel cambio utensile)	
M53/M54	x		Testa portafresa orientabile per lavorazione orizzontale/verticale	
M55	x		Orientare la testa portafresa a controllo NC in posizione di 0 gradi e fissarla.	
M56 **M57** **M58**	-		1. Abilitazione dei limiti di campo (posizione di avvio) per l'asse X (Modale) 2. Abilitazione dei limiti di campo per l'asse X (Modale) 3. Abilitazione dei limiti di campo per l'asse X (Modale)	
M60/M61/ M62	-		Istruzioni per cambio paletta	
M68	-		Caricare / scaricare magazzino utensili nell'officina	
M70 **M71**	x 	 x	Convogliatore trucioli ATTIVATO Convogliatore trucioli DISATTIVATO	
M74 **M75** **M76** **M77**	- - - -		Funzioni di salvataggio: Magazzino palette circolare Cambio paletta Testa portafresa orientabile Cambio utensile	
M80-M89	-		Riservato per opzione software	

32. Istruzioni tecnologiche

32.1 Velocità di avanzamento

Velocità di avanzamento F.. [mm/min|Inch/min]
N.. F100

Velocità di avanzamento costante:
F1=0 Velocità di avanzamento riferita alla equidistante. (Condizione iniziale)
N.. F.. F1=0

F1=1 Velocità di avanzamento riferita al profilo utensile. L'avanzamento viene ridotto per i raggi interni.
N.. F.. F1=1

F1=2 Velocità di avanzamento riferita al profilo utensile. L'avanzamento viene ridotto per i raggi interni e aumentato per i raggi esterni.
N.. F.. F1=2

F1=3 Velocità di avanzamento riferita al profilo utensile. L'avanzamento viene aumentato per i raggi esterni.
N.. F.. F1=3

F2=... Avanzamento di ritorno con G85, avanzamento in profondità con G86/G89, G201 o avanzamento di misura con G14.

F3=... Avanzamento in profondità (negativo) (immersione).

F4=... Avanzamento per il movimento in piano

F5=... Unità di avanzamento per assi rotanti
F5=0 gradi/min (posizione di riposo)
F5=1 mm/min o pollici/min

F6=... Avanzamento locale all'interno di un blocco

Asse di avanzamento in profondità: Asse ortogonale rispetto al piano di lavorazione (G17, G18, ...).
Direzione di fresatura radiale: Fresatura nel piano di lavorazione
Direzione di fresatura assiale: Fresatura in direzione dell'asse di avanzamento in profondità (soltanto in direzione di immersione)

Parametri modali F, F1=.

32.2 Numero di giri del mandrino

Numero di giri del mandrino S.. [U/min]

I parametri S sono modali.

N.. S600

32.3 Numero di utensile

Numero di utensile T.. [Formato 8.2] (max. 255 utensili)	N.. T1 M..
Utensile originale (T1-T99999999)	N.. T1
Utensile di scorta (Tx.01-Tx.99)	N.. T1.01
Attivazione:	
Cambio utensile automatico	N.. T.. M6
Cambio utensile manuale	N.. T.. M66
Attivazione dei dati di utensile	N.. T.. M67
Prima compensazione utensile supplementare	N.. T.. T2=1 M6/M66/M67
Seconda compensazione utensile supplementare	N.. T.. T2=2 M6/M66/M67
Vita utensile massima T3=..[0-9999,9min]	N.. T.. T3=x M6/M66
Controllo della forza di taglio T1=..[1..99]	N.. T.. T1=x M6/M66
Disattivazione (T1-0 o T1= non programmato)	N.. T1=0

Parametri modali T, T1=, T2=.

33. Parametri E e funzioni aritmetiche

33.1 Parametri E

Parametri E..	N.. E..
Formato:	
Numero intero	E1=20
Numero a virgola fissa	E1=200.105
Numero a virgola mobile (esponente: -99 - +99)	E1=1.905e5

Cambio unità di misura G70 <--> G71:
Tutti i valori vengono convertiti. In questo caso le informazioni come il numero di giri del mandrino, l'avanzamento ecc. non dovrebbero essere definite come valore parametrico.

I parametri E sono modali.

Avvertenza
L'indirizzo 'E' (Parametro) deve essere introdotto nel programma come carattere maiuscolo.

33.2 Funzioni aritmetiche

Funzioni aritmetiche standard	
(In una funzione non sono consentiti spazi vuoti!)	E1=E2
	E1=E2+E3
	E1=E2-E3
	E1=E2*E3
	E1=E2:E3
Elevazione a potenza	
	E1=E2^2
	E1=(3)^E3
Reciproco	
	E1=E2^-2(E1=1:E2^2)
Radice quadrata	
(il parametro deve essere positivo!)	E1=sqrt(E2)
Valore assoluto	E1=abs(E2)
Numeri interi	E1=int(E2)
Definizione di angolo	
Formato: Gradi/Minuti/Secondi	
(non può essere introdotto direttamente!)	
Formati di introduzione	44° 12' 33.5":
Formato decimale	E1=44.209303
Conversione dell'angolo	E1=44+12:60+33.5:3600
(da' un angolo di)	E1=44.209303
Constante di circuito 'pi' oppure π (3.14)	E1=(E2*pi):2
Formato in radianti	E1=44+12:60+33.5:3600

E2=((E1:360)*2*pi)rad

Funzioni trigonometriche

sin(E..) cos(E..) tan(E..)
asin(E..) acos(E..) atan(E..)

Funzioni di confronto

(Condizione soddisfatta --> E..=1)
(Condizione non soddisfatta --> E..=0)

E1=E2=E3 --> E1=1
E1=E2<>E3 --> E1=1
E1=E2>E3 --> E1=1
E1=E2>=E3 --> E1=1
E1=E2<E3 --> E1=1
E1=E2<=E3 --> E1=1

Priorità di calcolo delle espressioni aritmetiche e delle funzioni di confronto

1. sin, cos, tan, asin, acos, atan, sqrt, abs, int
2. Elevazione a potenza (^), Reciproco (^-1)
3. Moltiplicazione (*), Divisione (:)
4. Addizione (+), Sottrazione (-)
5. Espressioni relazionali (=, <>, >, >=, <, <=)

Se un blocco contiene operazioni con la stessa priorità, esse vengono eseguite a partire dall'inizio del blocco fino alla fine.

33.3 Operazioni di calcolo ampliate

33.3.1 Parametro E

Formato:

Arcoseno E1=asin(E2,E3)
Arcocoseno E1=acos(E2,E3)
Arcotangente E1=atan(E2,E3)
Conversione numero intero con valore alto E1=ceil(E2)
Conversione numero intero con valore basso E1=floor(E2)
Arrotondamento E1=round(E2,n) (n indica i decimali)
Resto della divisione E1=mod(E2,E3)
Segno E1=sign(E2)

Nota: A partire dalla versione V420, la funzione int è stata trasformata nella funzione floor.

33.3.2 Numeri interi

Quando si utilizza la funzione Integer il valore numerico viene arrotondato, cioè tutti i numeri dopo la virgola vengono ignorati.
E1=int(E2)

Esempio: E2=8.9 dà 8, E2=-8.9 dà –8

33.3.3 Numeri interi con valore massimo

Quando si utilizza la funzione Integer con valore massimo, il valore numerico viene arrotondato secondo l’argomento massimo.
E1=ceil(E2)

Esempio: E2=8.9 dà 9, E2=-8.9 dà –8

33.3.4 Numeri interi con valore minimo

Quando si utilizza la funzione Integer con valore minimo, il valore numerico viene arrotondato secondo l’argomento minimo.
E1=floor(E2)

Esempio: E2=8.9 dà 8, E2=-8.9 dà -9

33.3.5 Arrotondamento

Quando si utilizza la funzione Arrotondamento, il valore numerico viene arrotondato secondo il numero di decimali.
E1 =round(E2,n) (n indica i decimali)
Nota: Se il numero di decimali non è specificato, viene assunto zero.

Esempio:
n=1 ed E2=8.94 dà 8.9, n=1 ed E2=-8.94 dà -8.9
n=1 ed E2=8.96 dà 9.0, n=1 ed E2=-8.96 dà -9.0

33.3.6 Resto della divisione

Utilizzando la funzione Resto, viene restituito il resto dell'argomento.
E1 =mod(E2,E3)
Note:
-E1=E2-int(E2:E3)*E3
- Se E3 è uguale a 0, viene restituito E2.
- Se E3 non è specificato, viene assunto il valore 1.
- Il segno è uguale a quello di E1.

Esempio: E2=5 ed E3=3 dà 2, E2=-5 ed E3=3 dà –2

33.3.7 Segno

Utilizzando la funzione Segno, il segno viene restituito.
E1 =sign(E2)

Esempio:
E2=8.9 dà 1, E2=0 dà 0, E2=-8.9 dà -1
È anche possibile (da V420):
E1=asin(E3,E4) E1=acos(E3,E4) E1=atan(E3,E4) dove E2=E3:E4
Nota: - Per acos e asin, abs(E2) deve essere minore o uguale a 1.
- L'angolo generato è compreso tra 0° e +360°

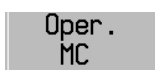
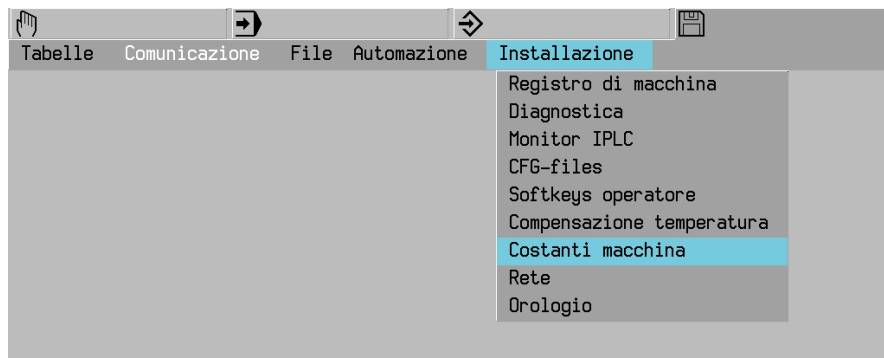
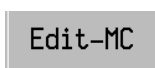
33.3.8 No. parametro variabile:

E(valore o espressione)=<valore o espressione>

Esempio:
E(1)=
E(1.2e1)
E(E1)=
E(E1+E2)=
E(sin(45)*100)=

34. Generalle

34.1 Costanti di macchina dell'utente

Per la lista delle costanti di macchina vedere la documentazione del produttora della macchina utensile.

Per l'utente

Esclusivamente per Servizio/Assistenza.

34.2 Constanti di macchina nel file di monitoraggio

Le costanti di macchina che si trovano anche nel file di monitoraggio sono rappresentate in Edit-MC con un simbolo di serratura. Queste costanti di macchina quindi non sono modificabili.
L'abilitazione alla modifica si realizza con una password.

Le costanti di macchina che si trovano nel file di monitoraggio vengono sovrascritte solo se è introdotta la password. In questo modo si garantisce che le costanti di macchina non possano essere modificate involontariamente.

Avvertenza
Le costanti di macchina da 250 fino a 316 incluso vengono utilizzate per la selezione delle possibili opzioni.

34.2.1 Lista delle costanti di macchina dell'operatore

20 Orientazione assi(0=0,1=-90,2=180,3=90) O
21 Visualiz.potenza mandrino (0=no,1=si) O
22 Visualiz.in G181: 0=fittizie, 1=reali O
24 Sosta screensaver (0-255 min,0=no) O
80 Selezione modo demo (0-no,1=si,2=IPLC) O
93 Dimensione memoria BTR (4-1024)[kB] O
251 Ingresso tecnologia (0=no, >0 = attivo) O
252 Funzione remota DMC (0=no, >0 = si) O
254 Ingresso misura utensile (0=no,1=si) O
255 Prog.assist.contor. (0=no, >0 = si) O
262 Funzione BTR (0=no, >0 = si) O
262 Funzione BTR (0=no, >0 = si) O
263 Funzione utensile 3D (0=no,1=si) O
264 Interpolaz.cilindrica (0=no,1=si) O
265 Funzione G6 (spline) (0=no,1=si) O
266 Ciclo tasche universale (0=no, >0 = si) O
271 Cancellare grafica (0=no, >0 = si) O
272 Grafica sincrona (0=no, >0 = si) O
292 Memoria MEX 1 (0=no,??????=attivo) O
293 Memoria MEX 2 (0=no,??????=attivo) O
294 Memoria MEX 3 (0=no,??????=attivo) O
295 Memoria MEX 4 (0=no,??????=attivo) O
296 Memoria MEX 5 (0=no,??????=attivo) O
297 Memoria MEX 6 (0=no,??????=attivo) O
350 Probe position 1st axis negative [µm] O
351 Probe position 1st axis positive [µm] O

352 Probe position 2nd axis negative [µm] O
353 Probe position 2nd axis positive [µm] O
354 Probe position 3rd axis negative [µm] O
355 Probe position 3rd axis positive [µm] O
714 Modo di scalat. (0+2=fatt,1+3=%,2+3=3d) O
715 Fattore di scala:nr.di decimali (0-6) O
772 DIO: verif.sintassi linea (0=no,1=si) O
773 DIO: numeri blocco > 9000 (0=no,1=si) O
774 Tool in (0,1=clear,2=protect,3=replace) O
782 Directory remota DNC (0=no, 1=si) O
783 DNC:funzione format disco (0=no, 1=si) O
792 Directory remota IPC (0=no, 1=si) O
793 Funzione format disco IPC (0=no, 1=si) O
795 Protocollo % IPC nel file (0=no, 1=si) O
799 MPC:protocollo % nel file (0=no,1=si) O
847 Larghezza sonda di misura fissa [µm] O
848 Raggio anello di calibr. [µm] O
901 Dis1: velocita' di trasmiss.(110-57600) O
903 Dis1: nr. di bit di stop (1-2) O
904 Dis1: lunghezza testa/coda (0-120) O
905 Dis1:codice caratt. 0=ASCII,1=ISO,2=EIA O
906 Dis1:riconos.automat.codice (0=no,1=si) O
907 Dis1:contr.di flus. 0=RTS,1=RTS-f,2=XON O
908 Dis1: controllo DTR (0=no, 1=si) O
911 Dis2:velocita' di trasmiss. (110-57600) O
913 Dis2: nr.di bit di stop (1-2) O
914 Dis2: lunghezza testa/coda (0-120) O
915 Dis2:codice caratt. 0=ASCII,1=ISO,2=EIA O
916 Dis2:riconos.automat.codice (0=no,1=si) O
917 Dis2:contr.di flus. 0=RTS,1=RTS-f,2=XON O
918 Dis2: controllo DTR (0=no, 1=si) O
921 Dis3: velocita' di trasmiss.(110-57600) O
923 Dis3: nr.di bit di stop (1-2) O
924 Dis3: lunghezza testa/coda (0-120) O
925 Dis3:codice caratt. 0=ASCII,1=ISO,2=EIA O
926 Dis3:riconos.automat.codice (0=no,1=si) O
927 Dis3:contr.di flus. 0=RTS,1=RTS-f,2=XON O
928 Dis3: controllo DTR (0=no, 1=si) O
931 LSV/2:velocita' di trasmiss.(110-57600) O
932 LSV/2:insieme di carr. (0=ASCII,1=ISO) O
933 LSV/2:tempo di attesa (0-128)[s] O
934 LSV/2 nr.di ripetiz.(0=illimitate,1-12) O
935 Ritardo commutazione LSV/2 (0-128)[ms] O
936 LSV/2:controllo DTR (0=no, 1=si) O
2455 Pos. tastatore di misura fisso 1 O
2456 Pos. tastatore di misura fisso 2 O
2457 Pos.anello di calibrazione O
2655 Pos. tastatore di misura fisso 1 O
2656 Pos. tastatore di misura fisso 2 O
2657 Pos.anello di calibrazione O
2855 Pos. tastatore di misura fisso 1 O
2856 Pos. tastatore di misura fisso 2 O
2857 Pos.anello di calibrazione O
2955 Pos. tastatore di misura fisso 1 O
2956 Pos. tastatore di misura fisso 2 O
2957 Pos.anello di calibrazione O
3055 Pos. tastatore di misura fisso 1 O
3056 Pos. tastatore di misura fisso 2 O
3057 Pos.anello di calibrazione O
3155 Pos. tastatore di misura fisso 1 O
3156 Pos. tastatore di misura fisso 2 O
3157 Pos.anello di calibrazione O
3255 Pos. tastatore di misura fisso 1 O
3256 Pos. tastatore di misura fisso 2 O
3257 Pos.anello di calibrazione O
3355 Pos. tastatore di misura fisso 1 O
3356 Pos. tastatore di misura fisso 2 O
3357 Pos.anello di calibrazione O
3455 Pos. tastatore di misura fisso 1 O
3456 Pos. tastatore di misura fisso 2 O
3457 Pos.anello di calibrazione O
3555 Pos. tastatore di misura fisso 1 O
3556 Pos. tastatore di misura fisso 2 O
3557 Pos.anello di calibrazione O
3655 Pos. tastatore di misura fisso 1 O
3656 Pos. tastatore di misura fisso 2 O
3657 Pos.anello di calibrazione O
3755 Pos. tastatore di misura fisso 1 O
3756 Pos. tastatore di misura fisso 2 O
3757 Pos.anello di calibrazione O
3855 Pos. tastatore di misura fisso 1 O
3856 Pos. tastatore di misura fisso 2 O
3857 Pos.anello di calibrazione O
3955 Pos. tastatore di misura fisso 1 O
3956 Pos. tastatore di misura fisso 2 O
3957 Pos.anello di calibrazione O
4055 Pos. tastatore di misura fisso 1 O
4056 Pos. tastatore di misura fisso 2 O
4057 Pos.anello di calibrazione O
4155 Pos. tastatore di misura fisso 1 O
4156 Pos. tastatore di misura fisso 2 O
4157 Pos.anello di calibrazione O
4255 Pos. tastatore di misura fisso 1 O
4256 Pos. tastatore di misura fisso 2 O
4257 Pos.anello di calibrazione O

34.3 Cavi di collegamento per interfacce dati.

L'operatore deve controllare che sia utilizzato un cavo di interfaccia esterno, sul quale è applicato lo schermo su entrambi i lati.

Quando viene usato un distributore di interfaccia (T-Switch) con commutatore, la massa del segnale e lo schermo non devono essere commutati. La commutazione meccanica deve avvenire soltanto sui cavi del segnale.

Se si presentano problemi nell'interfaccia dati, si devono controllare i seguenti punti:
Viene usato un cavo dati schermato?
La lunghezza del cavo dati è minore di 15 metri?
Il PC è collegato alla presa della macchina?

34.4 Organizzazione dell'interfaccia di Ethernet

Nota

Far configurare MillPlus da uno specialista di rete.
MillPlus dispone di una interfaccia Ethernet, per inserire il comando come 'client' nella rete. MillPlus trasmette dati attraverso l'interfaccia Ethernet secondo la famiglia di protocollo TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) e con l'aiuto del NFS (Network File System). TCP/IP e NFS sono implementati specialmente in sistemi UNIX, per cui in genere possono integrare MillPlus nel mondo UNIX senza alcun software aggiuntivo.
L'ambiente del PC con sistemi operativi Microsoft lavora nella rete anch'esso con TCP/IP, ma non con NFS. Per questo è necessario un software aggiuntivo, per integrare MillPlus con la rete PC.
Client NFS nel CNC viene testato con il software di rete seguente:

Sistema operativo	**Software di rete**
Windows NT 4.0	Diskshare NFS server for Windows NT, version 03.02.00.07 (Intergraph, web site: www.intergraph.com).
	Maestro NFS server for Windows NT, version 6.10 (Hummingbird Communications, web site: http:\\www.hummingbird.com). e-mail: support@hummingbird.com
Windows 95	Solstice NFS server, a component from the Solstice Network Client for Windows package, version 3.1 (Sun Microsystems, web site: www.sun.com).
Windows 95/98, NT4.0	Omni-NFS server, (Xlink Technologies Inc., sito web: http:\\www.xlink.com).
	CimcoNFS server, (CIMCO Integration, sito web: http:\\www.cimco.dk).

34.4.1 Possibilità di allacciamento all'interfaccia Ethernet

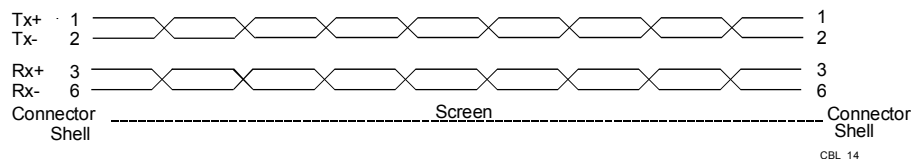
E' possibile inserire nella propria rete l'interfaccia Ethernet del MillPlus attraverso il raccordo RJ45 (10BaseT). L'allacciamento è separato galvanicamente dall'elettronica di controllo.

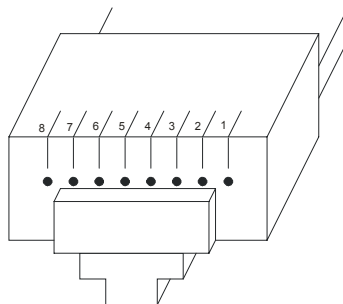
Allacciamento RJ45 (10BaseT)
Nell'allacciamento 10BaseT si usano cavi del tipo Twisted Pair per allacciare MillPlus alla rete.
La lunghezza massima del cavo tra MillPlus e un nodo, nei cavi schermati è di 400 m.

Nota

Se si collega MillPlus direttamente con un PC, si deve usare un cavo incrociato.

34.4.2 Cavo di allacciamento per interfaccia Ethernet

Boccola RJ45 per interfaccia Ethernet
Lunghezza max. cavo, schermata :400 m
Velocità max. di trasmissione : da 200 kBaud a 1 MBaud

Pin	Descrizione segnale
1	TX+ Transmit Data
2	TX– Transmit Data
3	REC+ Receive Data
4	libero –
5	libero –
6	REC– Receive Data
7	libero –
8	libero –

Parte frontale del connettore

L'interfaccia assicura la separazione dalla rete secondo IEC 742 EN 50 178.

34.4.3 Configurazione dell'interfaccia Ethernet (file tcpip.cfg)

Nota

Far configurare MillPlus da uno specialista di rete.

Disposizione costanti macchina:

Mc311=0	DNC PLUS	(0=OFF,??????=ON)
Mc313=Password	NFS Server	(0=OFF,??????=ON)

??????=Password

Il collegamento per la trasmissione dei dati può essere configurato con il file tcpip.cfg. Il file tcpip.cfg deve essere sempre sul disco fisso C:\. E' possibile definire e gestire al massimo un server locale, due server hardware, un server di servizio, dieci server nfs e dieci server dnc. La lingua è sempre l'inglese.

Ll file tcpip.cfg può essere modificato nel "HEIDENHAIN NUMERIC Service Menu". Il menu di servizio può essere attivato durante l'inizializzazione del sistema CNC mediante il tasto S sulla tastiera ASCII. Selezionare mediante "TCP/IP configuration" del tcpip.cfg Editor. Una riga può avere al massimo 128 caratteri. Maiuscole e minuscole non hanno alcun influsso sulla correttezza delle voci. Un commento viene contrassegnato nella riga con il punto e virgola.
E' possibile ripetere sezioni di configurazione. Una sezione viene definita con un nome tra parentesi quadre. '[Nome]'

Sezione hardware

Viene segnalata mediante il nome [Hardware] e descrive i valori di parametro dell'apparecchio di rete. Il file di configurazione può contenere diverse sezioni per la regolazione di diversi apparecchi di rete. La sezione 'local' determina quale apparecchio di rete viene usato.

Parametro		Significato
Type	= <device name>	Nome dell'apparecchio di rete, ad es. SMC, NE2000, i8255x oppure AT-lantic
i0 i1 i2 i3	= <irq number> = <irq number> = <irq number> = <irq number>	Con i parametri da i0 a i3 viene fissata la corrispondenza delle quattro uscite di Interrupt dell'apparecchio di rete sulle linee IRQ della CPU. Questo è determinato dal hardware CNC. Vedi 'Un esempio di file tcpip.cfg'.
Irq	= <irq number>	Definisce quale IRQ utilizza il software del drive. Questo numero deve essere uno dei numeri fissati da i0 a i3.
Iobase	= <iobase address>	Regolazione dell'indirizzo I/O base dell'apparecchio di rete.

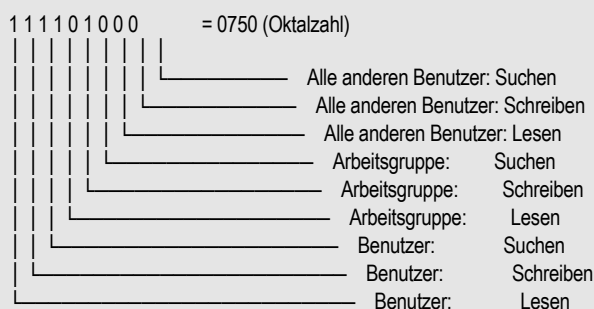
Sezione locale

[local] contiene i parametri locali per il protocollo di collegamento dati TCP/IP. Ci deve essere una sola sezione locale.

Parametro		Significato
Type	= <device name>	Definisce l'apparecchio di rete presente nel CNC. Il nome dell'apparecchio deve corrispondere al nome di apparecchio fissato in una delle sezioni hardware sotto Type_Parameter.
Connector	= 10baseT | 10base2	Definisce l'allacciamento utilizzato, 10BaseT (RJ45) o 10Base2 (BNC).
HostName	= < network name>	Nome con il quale si annuncia MillPlus nella rete. Nome della rete. Non sono ammesse più di 10 lettere. Se non si inserisce alcun nome, MillPlus utilizza l'autenticazione dello zero e non la normale autenticazione Unix, e i parametri UserId, GroupID, DirCreateMode e FileCreateMode vengono ignorati.
IpAddress	= <IP address>	Indirizzo che deve essere dato dal gestore di rete per MillPlus. Inserire. quattro cifre decimali separate da un punto - da 0 a 255. Chiedere il valore al gestore di rete, ad es. 192.168.0.17
SubnetMask	= <IP adress mask>	La maschera Sub-Net per risparmiare indirizzi entro la rete. Definisce quanto bit vengono usati dall'indirizzo Internet a 32 bit per la Subnet-ID e quanti bit per il numero di identificazione stazione, ad es. 255.255.255.0. Definisce 24 Bits per il numero Subnet-Nummer e 8 bit per il numero di identificazione stazione. Chiedere il valore al gestore di rete.
DefaultRouter	= < Router addr>	Indirizzo Internet del Default-Router. Inserire solo se la rete è formata da più reti parziali. Inserire. quattro cifre decimali separate dal punto. Chiedere il valore al gestore di rete. Definire 0.0.0.0 se non è presente alcun router.
Protocol	= rfc | ieee	Definizione del protocollo di trasmissione. rfc: Ethernet protocol, secondo RFC 894 ieee: 802.2/802.3 protocol, secondo RFC 1042 Valore standard è 'rfc'.
Timezone	= <time zone>	Il parametro di tempo dei dati richiesti attraverso NFS, è rappresentato in UTC (Universal Time Coding), in genere detto GMT (Greenwich Mean Time). Il parametro Timezone indica la differenza tra l'ora locale e UTC. ad es. a Francoforte l'ora locale è UTC+1 (ora), quindi Timezone = -1. Valore standard è -1.
DncPort	= <numero porta>	Definisce il numero di porta per il servizio DNC sia in Mill Plus CNC sia nel servizio DNC di un sistema remoto. Numero porta di default = 19000
SummerTime	= y | n	Il parametro SummerTime determina se si commuta automaticamente da ora estiva a ora invernale, e da ora invernale a ora estiva. Il valore standard è y.

Sezione server NFS

[NFS server] indica la sezione remota. Questa sezione contiene i parametri remoti del server NFS usato. Il file di configurazione può contenere diverse sezioni remore per la regolazione del server NFS.

Parameter	Significato
IpAddress= <IP address>	Definisce l'indirizzo IP del server. Inserire: Quattro cifre decimali separate dal punto. Chiedere il valore al gestore di rete, ad es. 192.168.0.1
DeviceName = <server name>	Nome del server come indicato nella gestione file di MillPlus, ad es. Server_NT1.
RootPath = <Path name>	Indice del server NFS-Servers che si vuole collegare con MillPlus. MillPlus può collegarsi soltanto a questo indice e ai suoi sottoindici. Fare attenzione nell'indicazione del percorso alle maiuscole e minuscole.
TimeOut = <Timeout in ms>	Tempo in ms, dopo il quale MillPlus ripete un Remote Procedure Call, cui il server non ha risposto. Settore di inserimento da 0 a 100 000. Il valore standard '0' corrisponde a un Timeout di 700 ms. Utilizzare valori superiori solo se MillPlus deve comunicare con il server attraverso più router, ad es. per Intergraph e Hummingbird Servers è sufficiente 1000 ms, per Sun's Solstice Server si richiede 5000 ms. Chiedere il valore al gestore di rete.
rwtimeOut= 30	Timeout per un nuovo tentativo dell'azione di lettura-scrittura di file NFS. (Il tempo viene raddoppiato ad ogni nuovo tentativo della stessa serie, finché si raggiunge il tempo di Timeout)
ReadSize = <packet size>	Dimensione del pacchetto per ricevimento dati in bytes. Campo di inserimento: da 512 a 4096. Inserimento 0: MillPlus usa la dimensione del pacchetto ottimale indicata dal server. Valore standard è 1300.
WriteSize = <packet size>	Dimensione del pacchetto per spedizione dati in bytes. Campo di inserimento: da 512 a 4096. Inserimento 0: MillPlus usa la dimensione del pacchetto ottimale indicata dal server. Valore di Default 1300
HardMount = y | n	Definisce se MillPlus deve ripetere il Remote Procedure Call fino a che il server NFS risponde. y: ripetere sempre n: non ripetere y non usare, se non c'è nessun server attivo in rete.
AutoMount = y | n	Definisce se MillPlus all'inserimento si deve collegare automaticamente con la rete. y: non collegare automaticamente n: collegare automaticamente
UseUnixId = y | n	Usa autenticazione 'Unix style' per NFS. y: autenticazione Unix, usa Userid, GroupId, DirCreateMode e FileCreateMode n: nessuna autenticazione. Userid, GroupId, DirCreateMode e FileCreateMode non sono usati. Valore standard è y.
UserId = <user Id>	Identificazione utente (Unix style) usata da NFS per identificare l'utente (CNC) rispetto al server, ad es. 100. Chiedere il valore al gestore di rete.
GroupId = <group Id>	Definisce con quale identificazione di gruppo (Unix style) si può avere l'accesso al file nella rete, ad es. 100. Chiedere il valore al gestore di rete.
DirCreateMode = <mode>	Qui vengono dati i diritti di intervento sugli indici del server NFS. Inserire i valori in codice binario. Esempio: 111101000 0: intervento non ammesso 1: intervento ammesso Valore standard è 0777 (ottetto).
CaseSensitive = y | n	Considera o ignora la differenza tra lettere maiuscole e minuscole quando confronta i nomi delle directory o dei file durante la ricerca. L'impostazione di default è 'y'. y: Ricerche effettuate differenziando tra lettere maiuscole e minuscole. Es. 1234.pm è diverso da 1234.PM n: Ricerche effettuate non differenziando tra lettere maiuscole e minuscole. Es. 1234.pm è uguale a 1234.PM
DncPort = <numero porta>	Definisce il numero di porta per il servizio DNC sia in Mill Plus CNC sia nel servizio DNC di un sistema remoto. Numero porta di default = 19000
FileCreateMode = <mode>	Qui vengono dati i diritti di intervento sugli indici del server NFS. Inserire il valore con codice binario. Esempio: 111101000 0: intervento non ammesso 1: intervento ammesso Valore standard è 0777 (ottetto).

DncServer

[DncServer] indica una sezione di server DNC remoto. Contiene le impostazioni dei parametri per un server DNC remoto. Nel file di configurazione possono essere presenti una o più sezioni di server DNC remoto per definire uno o più server DNC. La sezione remota contiene i seguenti parametri:

Parametro		Significato
IpAddress	= <indirizzo IP>	Definisce l'indirizzo IP del proprio server. Entrata: quattro numeri decimali separati dal punto. Richiedere il valore al Manager della rete, es. 192.168.0.1
DeviceName	= <nome server>	Nome del server DNC come visualizzato in Gestione file di MillPlus, es. DMG_Service_1.
TimeOut	= <timeout in ms>	Definisce il timeout in s per il collegamento tra client DNC locale e server DNC remoto. Se il server DNC remoto è sulla rete locale, impostare TimeOut a zero. Utilizzare valori diversi da zero se al server DNC remoto si accede attraverso un collegamento esterno, come un router ISDN.

Service

[Service] indica una sezione di server DNC remoto. Contiene le impostazioni dei parametri per un server DNC remoto. Nel file di configurazione possono essere presenti una o più sezioni di server DNC remoto per definire uno o più server DNC. La sezione remota contiene i seguenti parametri:

Parametro		Significato
IpAddress	= <indirizzo IP>	Definisce l'indirizzo IP del proprio server. Entrata: quattro numeri decimali separati da un punto. Richiedere il valore al Manager della rete, es. 192.168.254.3
serverName	= <nome server>	Nome del server DNC come visualizzato in Gestione file di MillPlus, es. DMG_Service_1.
port	= <numero porta>	Default = 19001
repeatTime	= <tempo in s>	Default = 10 s.
idleTimeout	= <tempo in min>	Default = 15 min.
request	= @<nome file> o <stringa Ascii>	es. @c:\OEM\request.txt.

Esempio di un file tcpip.cfg

```
; TCP/IP configuration file
; More sections of [remote] are allowed   --> more NFS servers to choose
; More sections of [hardware] are allowed --> actually used hw is defined in [local] section
; The keywords with an ';" placed in front can be omitted. The value shown is the default
; value
;
;[hardware]                               ; LE412 HARDWARE
;type              = smc                  ; this hw is an smc network device
;irq               = 9                    ; irq used by network device driver
;i0                 = 9                   ; hardware connections of network device to irq's
;i1                = 3
;i2                = 10
;i3                = 11
;iobase            = 0x300                ; io base address of network device
;
;[hardware]                               ; LE422 HARDWARE
;type              = i8255x               ; this hw is an i8255x network device
;irq               = 10                   ; irq used by network device driver
;iobase            = 0xE400               ; io base address of network device
;
[hardware]                                ; VMEBUS HARDWARE
type               = at-lantic            ; this hw is a ne2000 compatible network device
                                          ; note: the VMEbus at/lantic is used in ne2000 compatible mode
irq                = 5                    ; irq used by network device driver
i0                 = 3                    ; hardware connections of network device to irq's
i1                 = 5
i2                 = 9
i3                 = 15
iobase             = 0x300 0x240          ; io base address of network device
;
[hardware]                                ; dos_shape_pc
type               = ne2000               ; this hw is a ne2000 compatible network device
                                          ; note: the VMEbus at/lantic is used in ne2000 compatible mode
irq                = 5                    ; irq used by network device driver
iobase             = 0x300                ; io base address of network device
;
[local]                                   ; configuration of CNC
type               = ne2000               ; the type of network device used:
                                          ; must match a [hardware] type
connector          = 10base2              ; 10baseT: RJ45 (twisted pair), 10base2: bnc (coax)
hostName           = MillPlusshape        ; CNC network name, maximum of 17 characters
ipAddress          = 170.4.100.16         ; internet address of the CNC ==> ask your network
subnetMask         = 255.255.0.0          ; subnet mask of network      ==> administrator for values
defaultRouter      = 0.0.0.0              ; internet address of default router, 0.0.0.0: no router
                                          ;                          ==> ask your network
                    ;                       administrator for value
;protocol          = rfc                  ; Link layer protocol used rfc: Ethernet, ieee: IEEE 802
;timezone          = -1                   ; + 1 hour of gmt :gmt + tz == local-> gmt=local - tz!!
;summerTime        = y                    ; use automatic summertime correction (daylight saving)
port               = 19000                ; portnumber DNC service
;
[nfsServer]                               ; configuration of a remote server.
                                          ; more than one remote sections allowed
ipAddress          = 170.4.100.140        ; internet address of the server ==> ask your network
                                          ;                           administrator for value
deviceName         = Intergraph           ; Server name used inside CNC
rootPath           = c:\temp              ; server directory to be mounted as network drive on CNC
                                          ; This must be a shared directory on the NFS server
timeOut            = 50000                ; units in milliseconds for timeout in server connection
                                          ; 0..100 000, 0: timeout set to 700 ms
;rwtimeOut         = 30                   ; timeout used for retry at read/write of NFS-files
                                          ; (time is doubled for each retry of same packet until timeOut)
;readSize          = 1300                 ; packet size for data reception: 512 to 4096, or 0 = use
                                          ; server reported packet size
;writeSize         = 1300                 ; packet size for data transmission
;hardMount         = n                    ; yes/no continue mouting until succesfull
                                          ; don't use 'y' if you're uncertain server is running
autoMount          = n                    ; yes/no automatically mount when CNC initialises
;useUnixId         = y                    ; use UserId/groupId to identify to the server
userId             = 100                  ; Unix style user id for Authentication ==> ask your network
groupId            = 100                  ; Unix style group id                ==> administrator
;dirCreateMode     = 0777                 ; Unix style access right for dir-create: Octal number
;fileCreateMode    = 0777                 ; Unix style access rights for file-create: Octal number
;
```

```
[nfsServer]                                 ; configuration of a remote server.
                                            ; more than one remote sections allowed
ipAddress           = 170.4.100.171         ; internet address of the server ==> ask your network
                                            ;                               administrator for value
deviceName          = Hummingbird           ; Server name used inside CNC
rootPath            = c:\NFS_DATA           ; server directory to be mounted as network drive on CNC
                                            ; This must be a shared directory on the NFS server
timeOut             = 1000                  ; units in milliseconds for timeout in server connection
                                            ; 0..100 000, 0: timeout set to 700 ms
;rwtimeOut          = 30                    ; timeout used for retry at read/write of NFS-files
                                            ; (time is doubled for each retry of same packet until timeOut)
;readSize           = 1300                  ; packet size for data reception: 512 to 4096, or 0 = use
                                            ; server reported packet size
;writeSize          = 1300                  ; packet size for data transmission
;hardMount          = n                     ; yes/no continue mouting until succesfull
                                            ; don't use 'y' if you're uncertain server is running
autoMount           = n                     ; yes/no automatically mount when CNC initialises
;useUnixId          = y                     ; use UserId/groupId to identify to the server
userId              = 100                   ; Unix style user id for Authentication ==> ask your network
groupId             = 100                   ; Unix style group id                ==> administrator
;dirCreateMode      = 0777                  ; Unix style access right for dir-create: Octal number
;fileCreateMode     = 0777                  ; Unix style access rights for file-create: Octal number
;
;
[NFSserver]                                 ; configuration of a remote server.
                                            ; more than one remote sections allowed
ipAddress           = 170.4.100.194         ; internet address of the server ==> ask your network
                                            ;                               administrator for value
deviceName          = Solstice              ; Server name used inside CNC
rootPath            = C:\solstice           ; server directory to be mounted as network drive on CNC
                                            ; This must be a shared directory on the NFS server
timeOut             = 6000                  ; units in milliseconds for timeout in server connection
                                            ; 0..100 000, 0: timeout set to 700 ms
rwtimeOut           = 600                   ; timeout used for retry at read/write of NFS-files
                                            ; (time is doubled for each retry of same packet until timeOut)
;readSize           = 1300                  ; packet size for data reception: 512 to 4096, or 0 = use
                                            ; server reported packet size
;writeSize          = 1300                  ; packet size for data transmission
;hardMount          = n                     ; yes/no continue mouting until succesfull
                                            ; don't use 'y' if you're uncertain server is running
autoMount           = n                     ; yes/no automatically mount when CNC initialises
;useUnixId          = y                     ; use UserId/groupId to identify to the server
userId              = 100                   ; Unix style user id for Authentication ==> ask your network
groupId             = 100                   ; Unix style group id                ==> administrator
;dirCreateMode      = 0777                  ; Unix style access right for dir-create: Octal number
;fileCreateMode     = 0777                  ; Unix style access rights for file-create: Octal number
;
[NFSserver]                                 ; configuration of a remote server.
                                            ; more than one remote sections allowed
ipAddress           = 170.4.100.143         ; internet address of the server ==> ask your network
                                            ;                               administrator for value
deviceName       = pmeSolstice              ; Server name used inside CNC
rootPath            = d:\solstice           ; server directory to be mounted as network drive on CNC
                                            ; This must be a shared directory on the NFS server
timeOut             = 5000                  ; units in milliseconds for timeout in server connection
                                            ; 0..100 000, 0: timeout set to 700 ms
rwtimeOut           = 100                   ; timeout used for retry at read/write of NFS-files
                                            ; (time is doubled for each retry of same packet until timeOut)
;readSize           = 1300                  ; packet size for data reception: 512 to 4096, or 0 = use
                                            ; server reported packet size
;writeSize          = 1300                  ; packet size for data transmission
;hardMount          = n                     ; yes/no continue mouting until succesfull
                                            ; don't use 'y' if you're uncertain server is running
autoMount           = n                     ; yes/no automatically mount when CNC initialises
;useUnixId          = y                     ; use UserId/groupId to identify to the server
userId              = 100                   ; Unix style user id for Authentication ==> ask your network
groupId             = 100                   ; Unix style group id                ==> administrator
;dirCreateMode      = 0777                  ; Unix style access right for dir-create: Octal number
;fileCreateMode     = 0777                  ; Unix style access rights for file-create: Octal number
;
[dncServer]
serverName          = Teleservice           ; alias name for this server (PME-pc)
ipAddress           = 170.4.100.143         ; its ip address
;timeOut            = 1000                  ; timeout in connection
;port               = 19000                 ; port number for dnc services
```

```
[Service]                               ; (MAHO) service centre
serverName      = "Maho Service"        ; alias name for this service
ipAddress       = 170.4.100.140         ; its ip address
request         = "here I am"           ; @fileName/tekst to identify yourself
;IdleTimeOut    = 15                    ; disconnect after .. minutes
;port           = 19001                 ; port number for service
;repeatTime     = 10                    ; repeat time in seconds to connect
;

; end of file
```